

Multi LAN 350

MI 2016

Bedienungsanleitung

Version 1.1, Code No. 20 750 097



Distributor:

KOMETEC Karl Oelkers e.K.
Mess- und Prüfgeräte · Shop
Hungerberg 29 · D-88085 Langenargen
T: 07543 / 913150 · F: 07543 / 913159
info@kometec.de · www.kometec.de

Hersteller:

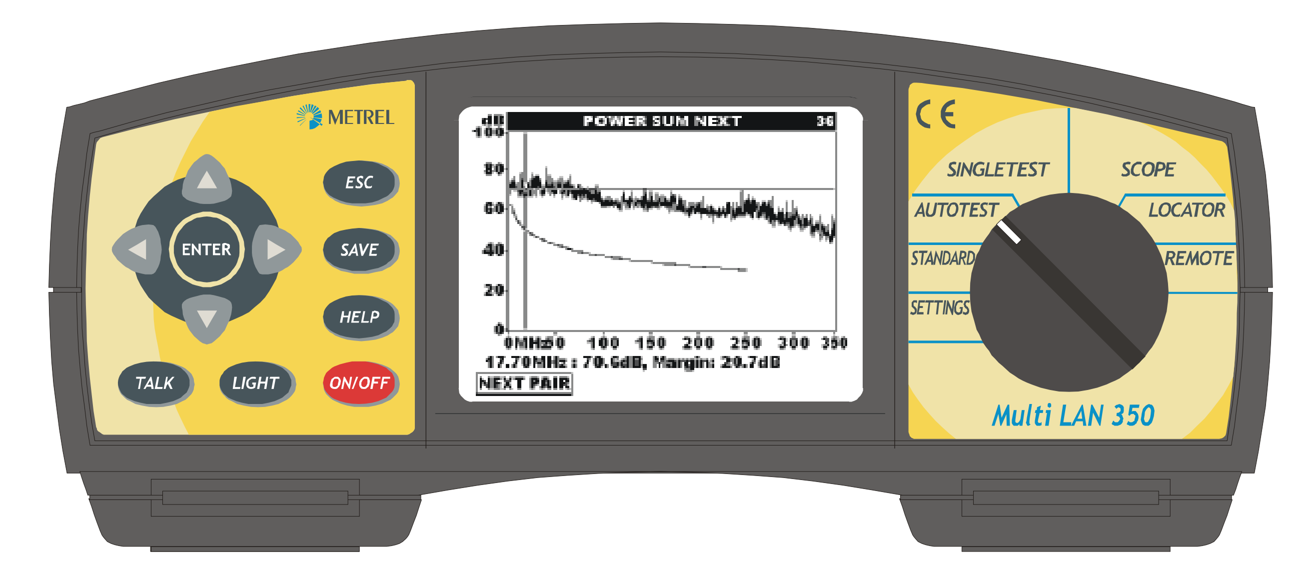
METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
SI-1354 Horjul

Tel.: +386 1 75 58 200
Fax: +386 1 75 49 226
E-mail: metrel@metrel.si
http://www.metrel.si

Inhaltsverzeichnis

1 MULTI LAN 350

Multi LAN 350 ist ein tragbarer LAN-Kabel-Analyser für die Verifizierung von LAN-Kabeln bis zu 350MHz.



Wesentliche Merkmale

- Alle Funktionen für die Verifizierung von LAN-Kabeln einschließlich CAT6/Class E - Installationen.
- Leistungsstarke Hilfen für die Fehlersuche, so wie z.B. ein hochauflösendes TDR und TDCrosstalk
- Unterstützt UTP, STP, ScTP und FTP Verkabelungen, Permanent und Channel Link Tests
- Autotest Funktion von beiden kabelenden für schnelle und zuverlässige Tests
- Voll-Duplex Talk & Trace Sprachverbindung über das LAN-Kabel auch für die Ortung und Identifizierung von Kabeln
- Locator für die Identifizierung von Kabeln
- Die wesentlichen Standards und Kabel-Typen sind vorprogrammiert
- Großer Prüfdatenspeicher für gemessene Daten
- Leistungsfähige Windows-Software für die Datenanalyse und Erstellung von Test-Reports
- Graphische Darstellung von Messergebnissen im Gerätedisplay und auf dem PC
- Einfacher Firmware - Upgrade

Diese Bedienungsanleitung stellt die Informationen zur Verfügung für den richtigen Anschluss des Messgerätes, den Betrieb, die Testverfahren und sagt einiges zur Wartung des Testgerätes Multi LAN 350.
Die Bedienungsanleitung ist in 5 Teile mit unterschiedlichen Schwerpunkten gegliedert.

Teil I	Allgemeine Informationen
Teil II	Spezifikationen
Teil III	Betrieb des MultiLAN 350
Teil IV	LANlink Software Packet
Teil V	Index

2 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

2.1 SICHERHEIT UND VORKEHRUNGEN IM BETRIEB

2.1.1 WARNUNGEN

Um eine hohe Sicherheit für den Bediener zu gewährleisten, während er mit dem MultiLAN 350 bzw, MultiLAN 360 RU Messungen vornimmt und auch zum Schutz des wertvollen Messgerätes ist es unabdingbar, dass die folgenden Sicherheitshinweise gelesen, verstanden und beachtet werden:

⚠ **Das Messgerät ist nur gebaut für den Gebrauch in Zusammenhang mit Messungen im Bereich ungefährlicher elektrischer Spannungen.**
Schließen Sie das Gerät nicht an ein öffentliches Telefonnetz an!
Verbinden Sie das Gerät nie mit einem aktiven Netzwerk!
Service und Reparatur darf nur von autorisierten Personen durchgeführt werden!
Verwenden Sie nur Standard-Messzubehör oder optionales Original-Zubehör, welches Sie von Ihrem METREL-Distributor bezogen haben.
Verwenden Sie nur passende Stecker beim Anschluss an das Gerät, da Sie sonst sehr schnell Schaden verursachen können.

2.1.2 BATTERIEN

Batterietausch
<u>Merke</u>
Achten Sie auch die richtige Lage neu eingesetzer Batterien, da das Messgerät sonst nicht richtig arbeitet und sich die Batterien gegenseitig entladen können.
Wenn Sie voraussichtlich das Gerät längere Zeit nicht benötigen, sollten Sie nach der letzten Messung die Batterien entnehmen. (Selbstentladung, auslaufende Batterien).

Warnung!
Wenn Sie die Batterien ersetzen wollen, dann entfernen Sie vor dem Öffnen des Battreiedeckels unbedingt alle Zuleitungen vom Gerät und schalten Sie das Gerät aus.
Verwenden Sie nur Ladegeräte vom Hersteller oder Distributor, um elektrischen Schlag oder Brand zu vermeiden.
Die eingebaute Echtzeituhr wird die augenblickliche Uhrzeit verlieren, wenn der Batteriewechsel mehr als 15 min dauert.
Gespeicherte Grafiken aus einer vorangegangenen Messung sind sofort mit dem Entfernen der Batterien verloren!

Vorkehrungen bei der Ladung neuer oder seit langer Zeit nicht benötigter Batterien

Schlecht vorhersagbare chemische Prozesse können in neuen oder tiefentladenen Batterien ablaufen (nicht gebraucht seit z.B. 3 Monaten). NiMH und NiCd Batterien sind in unterschiedlichem Maße von dem sogenannten Memory-Effekt betroffen. Als Folge daraus kann durch falsche Behandlung bei der Erstladung die Betriebsdauer aus einer Akkuladung erheblich verkürzt werden.

Empfohlen ist folgende Behandlung:
- Die Batterien komplett laden (mindestens 14h mit dem eingebauten Ladegerät).
- Die Akkus vor dem Wiederaufladen komplett entladen (durch normales Arbeiten mit dem Gerät).
- Wiederholung des Lade-/Entladevorganges mindestens 2 mal (besser 4 mal).

Bei der Verwendung eines handelsüblichen intelligenten Batterie-Ladegerätes wird automatisch ein kompletter Lade-/Entladezyklus durchgeführt.

Nach dieser Prozedur steht die normale Kapazität eines Akkus zur Verfügung bzw. ist wieder hergestellt. Das Messgerät wird nun seine technischen Spezifikationen erfüllen.

Merke!

Das eingebaute Ladegerät lädt die ganze Akku-Gruppe auf einmal. Das bedeutet aber, dass sich die zu ladenden Akkus in Serie befinden und, um gleichmäßig geladen zu werden, auch etwa im selben Zustand sein müssen (etwa gleicher Ladezustand, gleicher Typ und etwa gleiches Alter).
Eine einzige Zelle, die von den anderen abweicht, kann Grund für eine ungenügende Ladung sein (Aufheizen alle Batterien bei der Ladung, wesentlich verkürzte Betriebsdauer)

Falls durch mehrmaliges Laden/Entladen keine ausreichende Betriebsdauer beobachtet werden kann, sollte man sich ein Bild vom Zustand der einzelnen Zelle machen, indem z.B. die Zellenspannung gemessen wird, nachdem verdächtige Zellen in einem Ladegerät für Einzelzellen nachgeladen wurden. Denn es ist in diesem Falle sehr naheliegend, dass der eine oder andere Akku einfach kaputt ist.

Der deutliche Memoryeffekt wie oben beschrieben ist nicht zu verwechseln mit dem schleichenden Verlust an Kapazität jedes Akkus über seine Lebensdauer. Der Verlust an Kapazität hängt ab vom Typ, dem Hersteller usw. und ist in der Regel dem Datenblatt des Herstellers zu entnehmen.

Information zu den Akkus:
Es sollen ausschließlich NiMH Akkus verwendet werden (Größe C). Die Angabe der Betriebsstundendauer basiert auf der Nennkapazität einer Ladung mit 3500 mAh-Akkus.
Verwenden Sie keine normalen Batterien!

2.1.3 ANMERKUNGEN ZUR SPANNUNGSVERSORGUNG

Sobald Sie den Spannungsadapter/Ladegerät A1135 verwenden, ist das Gerät nach dem Einschalten sofort einsatzbereit. Gleichzeitig werden die im Gerät befindlichen Akkus geladen. Die Aufladezeit beträgt 16 h.
Die Ladung erfolgt immer dann, wenn das Ladegerät angeschlossen ist und von Netz versorgt wird (auch bei ausgeschaltetem Tester). Eine eingebaute Schutzelektronik verhindert Überladen und garantiert maximale Lebensdauer der Akkus.

2.1.4 KALIBRIERUNG BEIM HERSTELLER, EIGENE KALIBRIERUNG

Kalibrierung beim Hersteller
Es ist wichtig, dass Messinstrumente regelmäßig kalibriert werden. Bei gelegentlichem täglichem Gebrauch empfehlen wir die Kalibrierung beim Hersteller im jährlichen Rhythmus. Bei täglichem Dauereinsatz sollte das Gerät alle 6 Monate kalibriert werden. Setzen Sie sich bitte bei Bedarf mit Ihrem örtlichen METREL-Distributor in Verbindung.

Einfache Kalibrierung vor Ort (mit dem Kalibrier-Dämpfungs-Modul)
Es ist dies eine einfache und schnelle Kalibrierung, die Gerät und Nebengerät (Remote Unit) einbezieht. Sie wird mit dem mitgelieferten Dämpfungs-Modul durchgeführt. Sie muss unbedingt durchgeführt werden, wenn ein anderes als das eingemessene Nebengerät benutzt wird.
Falls das Messgerät regelmäßig und stark in Gebrauch ist, empfehlen wir die Kalibrierung vor Ort mindestens einmal pro Monat.

Erweiterte Kalibrierung vor Ort (mit dem MultiLAN 350 Kalibrierset)
Die erweiterte Kalibrierung vor Ort kann bis zu einem bestimmten Punkt auch Alterung und Abnutzungserscheinungen der Kabel, Adapter und Messkreise kompensieren.
Die Kalibrierung wird mit Hilfe des MultiLAN 350 Kalibriersets (Option) durchgeführt. Wenn das Messinstrument in Dauergebrauch ist, empfiehlt sich eine erweiterte Kalibrierung mindestens alle zwei Monate.
Nach dieser Kalibrierung wird sich die Genauigkeit auf ein Niveau ähnlich dem nach einer Kalibrierung beim Hersteller verbessert haben.

Fragen Sie Ihren Distributor oder den Hersteller nach weiteren Informationen zum Kalibrierset.

Merke:
Messgerät und Nebengerät sollten mindestens eine Minute vor der Durchführung einer Selbst-Kalibrierung eingeschaltet sein. Sie ist bei Zimmertemperatur durchzuführen.

2.1.5 SERVICE

Für die Reparatur von in Garantie befindlichen Geräten kontaktieren Sie bitte Ihren örtlichen METREL-Distributor.

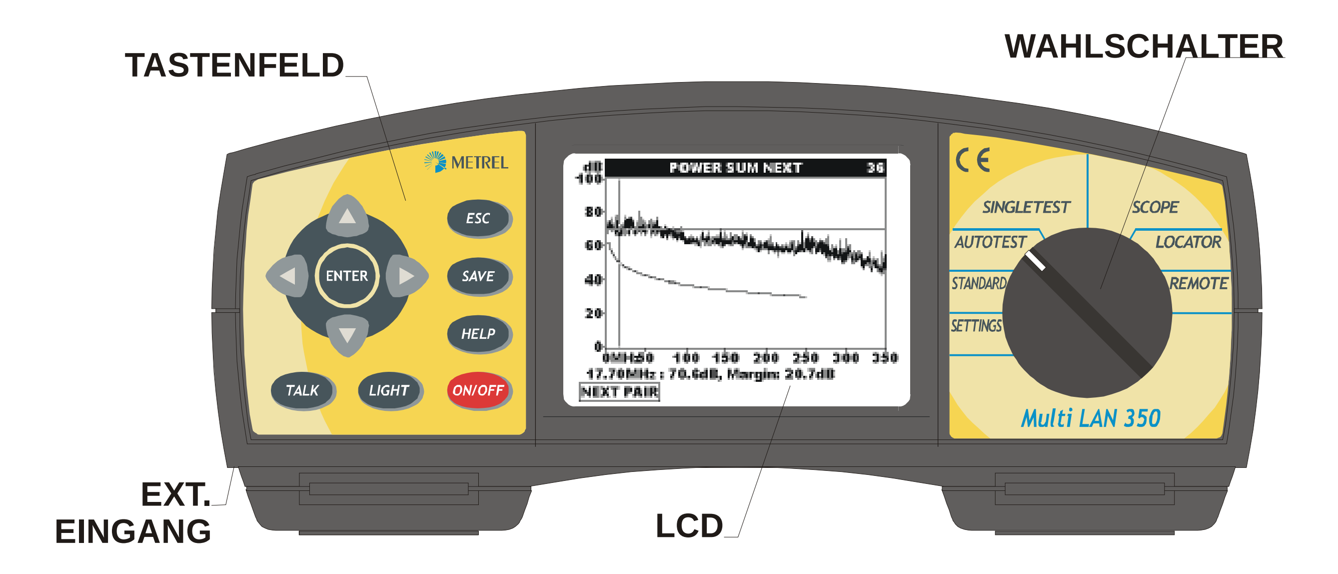
Adresse des Herstellers

METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
SI-1354 Horjul
Tel.: +386 1 75 58 200, fax.: +386 1 75 49 226, +386 1 75 49 206)
http://www.metrel.si
E-mail: metrel@metrel.si

2.2 BESCHREIBUNG

2.2.1 MESSINSTRUMENT MULTILAN 350

2.2.1.1 BEDIENOBERFLÄCHE



Die Bedienoberfläche auf der Frontseite des Gerätes

Mit dem **Drehwahlschalter** wird eines der folgenden Menus ausgewählt:

Funktions - Menu	**Beschreibung**
SETTINGS	Programmierung der Systemparameter wie Uhr, RS232-Einstellungen usw.
STANDARD	Auswahl der Prüfstandards, Kabeltyp, Testprozedur
AUTOTEST	Durchführung vorprogrammierter Autotest
SINGLETEST	Einzeltests mit allen Ergebnissen
SCOPE	Hochauflösendes TDR (Time Domain Reflectometer)
LOCATOR	Betriebsart für die Kabelverfolgung und Anschlussidentifizierung mit Locator (Option)
REMOTE	Das Messgerät wird als Nebengerät verwendet (Far End - Messungen aktiv)

Tastenfeld auf der Gerätefront

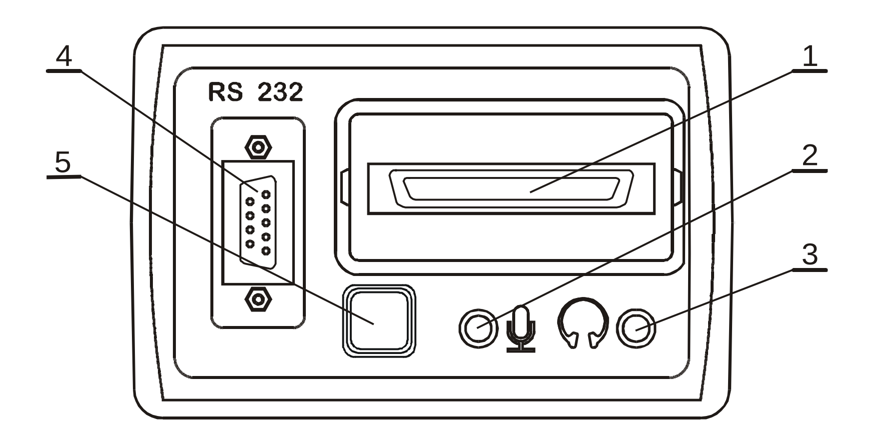
ESC................................. Rückkehr zur vorhergehenden Menuseite
HELP................................ Hilfefunktion und Warnungen, immer zur Verfügung
ON/OFF .... Ein-Aus für das Gerät (Auto Aus nach 10 min)
TALK................................ Talk & Trace (Gegensprechen über Kabel, Kabelidentifizierung)
LIGHT .... LCD Hintergrundbeleuchtung Normal/ Hell/ AUS, automatisch auf AUS nach 30s ohne Tastenbetätigung
LIGHT + Pfeil rechts......... Erhöhung des Display-Kontrastes
LIGHT + Pfeil links .... Verringerung des Display-Kontrastes
Vier Pfeile......................... Bewegen den Cursor und Parameter-Auswahl
ENTER............................. Startet den Testablauf, bestätigt Auswahl im Menu
SAVE .... Speicherung von Messergebnissen
LCD-Display..................... Graphische Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung, 320x240 Punkte

Seitlich

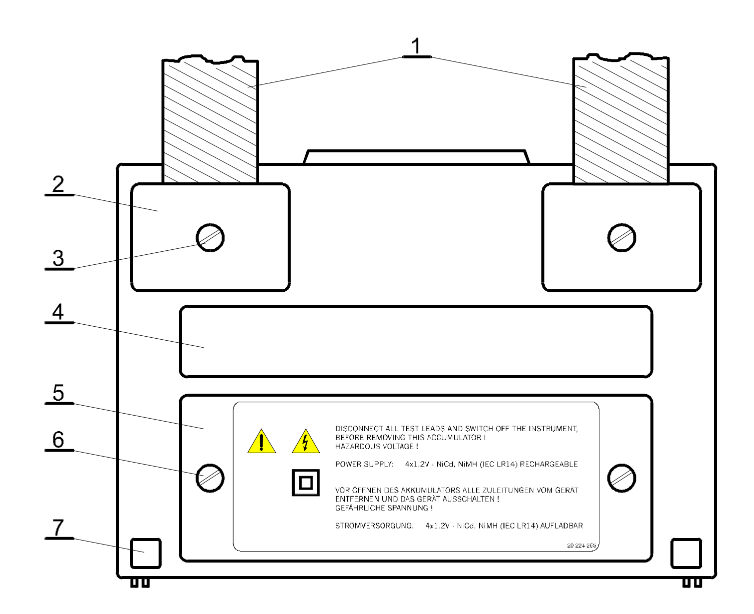
Ladebuchse .... Anschluss für Netz-/Ladegerät

2.2.1.2 ANSCHLUSSPLATTE

1. Vielfach - Steckbuchse für Prüf - Adapter
2. Audio - Buchse: Mikrophon
3. Audio - Buchse: Hörer
4. RS232 - Buchse
5. USB - Buchse



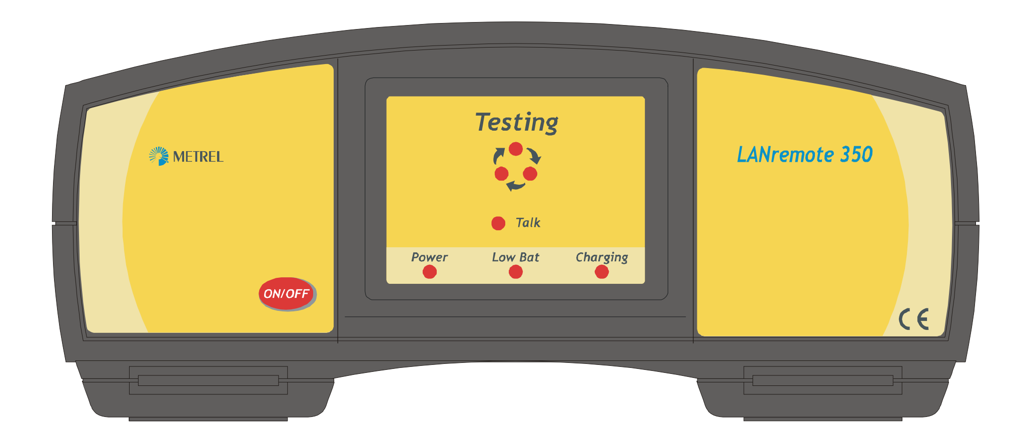
2.2.1.3 GERÄTEUNTERSEITE



Geräteansicht von unten

1 Nylontragegurt (um das Gerät um den Hals zu hängen)
2 Plastikabdeckung (zur Besfestigung des Gurtes). Unter der Abdeckung befindet sich auch je 1 Gehäuseschraube, die für das Öffnen des Gehäuses bei Service oder Kalibrierung gelöst werden muss.
3 Schraube (Lösen zur Montage oder Demontage des Tragegurtes bzw. zum Öffnen des Gehäuses)
4 Aufkleber mit Warnhinweisen
5 Deckel zum Batteriefach
6 Verschlussschrauben für Batteriefach (Öffnen für Batteriewechsel)
7 Gummi - Standfüße

2.2.2 NEBENGERÄT MULTILAN 350 RU



Tastenfeld auf der Gerätefront

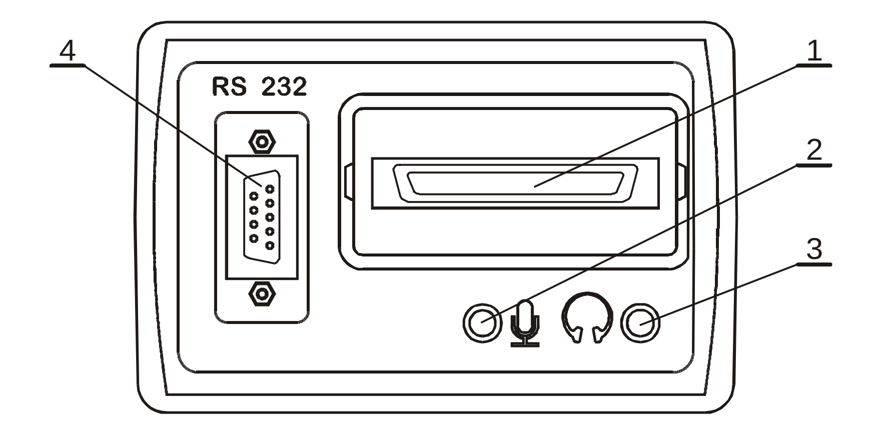
ON/OFF…. …………… Ein-Aus für das Gerät (Auto Aus nach 10 min)

Bedeutung der LEDs

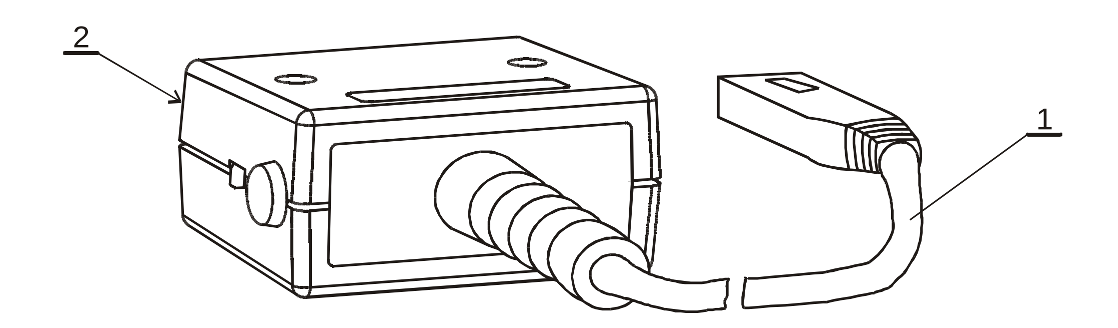
TESTING ....An: Test aktiv
TALK...........................An: Gegensprechmodus und Kabelsuche aktiv
POWER ....An: Gerät eingeschaltet
LOW BAT...................Leerer Akku
PASS ....Autotest bestanden
FAIL ....Autotest nicht bestanden

2.2.2.1 ANSCHLUSSPLATTE AM NEBENGERÄT

1. Vielfach - Steckbuchse für Prüf - Adapter
2. Audio - Buchse: Mikrophon
3. Audio - Buchse: Hörer
4. RS232 - Buchse

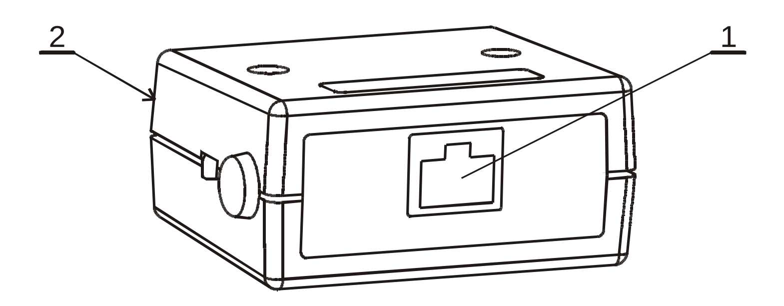


2.2.3 PERMANENT LINK ADAPTER



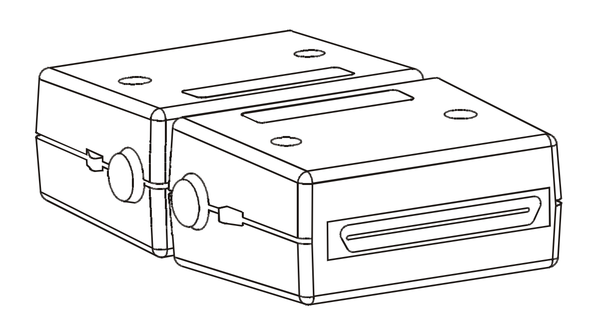
1. Hochwertiger CAT6 RJ 45 Stecker
2. Baseline Interface Stecker

2.2.4 CHANNEL LINK ADAPTER



1. Hochwertige CAT6 RJ45 - Buchse
2. Baseline Interface Stecker

2.2.5 ABSCHWÄCHER-MODUL FÜR DIE KALIBRIERUNG



3 SPEZIFIKATIONEN

3.1 STANDARD SET (BESTELLCODE **MI 2016 ST**)

Messgerät MultiLAN 350
Nebengerät MultiLAN 350 RU
Permanent Link Adapter, 2 St.
Channel Link Adapter, 2 St.
Tragetasche 2 St.
LANlink PC Software
RS 232 - Kabel
USB - Kabel
Bedienungsanleitung
Locator set I (#1 - #4)
Abschwächer für die Kalibrierung
Netzgerät / Adapter
Satz Kopfhörer, 2 Stück
NiMH Batterien, 12 Stück

3.2 PROFESSIONAL SET (BESTELLCODE **MI 2016 PS**)

Messgerät MultiLAN 350, 2 St.
Permanent Link Adapter, 2 St.
Channel Link Adapter, 2 St.
Tragetasche 2 St.
LANlink PC Software
RS 232 Kabel
USB - Kabel
Bedienungsanleitung
Locator set I (#1.-.#4)
Abschwächer für die Kalibrierung
Netzgerät / Adapter, 2 St.
Satz Kopfhörer, 2 Stück
NiMH Batterien, 12 Stück

3.3 ZUBEHÖR, OPTIONAL

	Bestell-Nr.:
Netzgerät / Adapter	***A 1135***
NiMH Batterien, 12 Stück	***S 2019***
Locator set II (#5 - #16)	***A 1043***
Locator set III (#17 - #28)	***A 1044***
MultiLAN350 Kalibriereinrichtung für kundenseitige Kalibrierung	***S 2018***
Batterieladegerät mit 6 NiMH Batterien	***A1148***

3.4 TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Spezifikation an Bezugsebene Baseline Interface:

Erfüllt die Anforderungen der TIA/EIA-568-B.2-1-2002 (Anhang B, Tabelle B.1), siehe Anhang A

Spezifikation an Bezugsebene Permanent Link Adapter:

Erfüllt die Anforderungen der TIA/EIA-568-B.2-1-2002 (Anhang B, Tabelle B.2), siehe Anhang A

Spezifikation an Bezugsebene Channel Adapter:

Erfüllt die Anforderungen der TIA/EIA-568-B.2-1-2002 (Anhang B, Tabelle B.3), siehe Anhang A

Ergebnisse im Prüfbericht

Erfüllen die Anforderungen der TIA/EIA-568-B.2-1-2002 (Anhang B, Tabelle I.1), siehe Kapitel 5.2

3.4.1 LÄNGE

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0.0 - 99.9 m 100 – 300 m	0.1 m	±(3 % v. M. + 5dig) ±(4 % v. M.)

Relative Ausbreitungsgeschwindigkeit	Voreingestellt 0.69 c

Weitere zu berücksichtigende Fehlerquellen:

Ungenauigkeit von NVP (Nenn-Ausbreitungsgeschwindigkeit)

Die Abschwächung des Pulses und seine Verbreiterung bei höheren Frequenzen beeinflussen die Genauigkeit für größere Entfernungen (über 100 m).

3.4.2 SIGNALLAUFZEIT

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0 – 500 ns 501 – 4000 ns	1 ns 1 ns	±(3 % v. M. + 5 dig) ±(3 % v. M.)

3.4.3 LAUFZEITDIFFERENZ

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0 – 500ns	1ns	±(10dig)

3.4.4 CHARAKTERISTISCHE IMPEDANZ

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
35 – 180 Ω	1 Ω	±(10 % + 3 dig)

Nur ausführbar an Kabeln mit einer Mindestlänge von 5 m.

3.4.5 DC WIDERSTAND

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0.0 – 199.9 Ω	0.1 Ω	±(10 % + 5 dig)

3.4.6 DÄMPFUNG

Frequenz-Bereich	Auflösung	Genauigkeit
1 MHz – 250 MHz	1 MHz	Besser als das berechnete Genauigkeits-modell (TIA/EIA 568-B.2) Perm. Link Channel < ±1.3 dB ±1.4 dB at 100 MHz < ±2.2 dB ±2.5 dB at 250 MHz
Amplitudenbereich		
0 – 60 dB	0.1 dB	Definiert bis 3 dB über den CAT 6 Grenzwert

3.4.7 NEXT, REMOTE NEXT

Frequenz-Bereich	Auflösung	Genauigkeit
1 MHz – 350 MHz	0.15 MHz	Besser als das berechnete Genauigkeits-modell (TIA/EIA 568-B.2) Perm. Link Channel < ±2.0 dB ±2.9 dB at 100 MHz < ±3.3 dB ±4.2 dB at 250 MHz
Messbereich		
0.0 – 90.0 dB	0.1 dB	Definiert bis 3 dB über den CAT 6 Grenzwert, 65 dB max

3.4.8 PSNEXT, REMOTE PSNEXT

Frequenz-Bereich	Auflösung	Genauigkeit
1 MHz – 350 MHz	0.15 MHz	Besser als das berechnete Genauigkeits-modell (TIA/EIA 568-B.2) Perm. Link Channel < ±2.2 dB ±3.3 dB at 100 MHz < ±3.2 dB ±4.3 dB at 250 MHz
Messbereich		
0.0 – 90.0 dB	0.1 dB	Definiert bis 3 dB über den CAT 6 Grenzwert, 62 dB max

3.4.9 ELFEXT, REMOTE ELFEXT

Frequenz-Bereich	Auflösung	Genauigkeit
1 MHz – 350 MHz	0.15 MHz	Besser als das berechnete Genauigkeits-modell (TIA/EIA 568-B.2) Perm. Link Channel < ±2.1 dB ±3.2 dB at 100 MHz < ±3.7 dB ±4.7 dB at 250 MHz
Messbereich		
0.0 – 90.0 dB	0.1dB	Definiert bis 3 dB über den CAT 6 Grenzwert, 65 dB max

3.4.10 PSELFEXT

Frequenz-Bereich	Auflösung	Genauigkeit
1 MHz – 350 MHz	0.15 MHz	Besser als das berechnete Genauigkeits-modell (TIA/EIA 568-B.2) Perm. Link Channel < ±2.1 dB ±3.6 dB at 100 MHz < ±3.7 dB ±4.8 dB at 250 MHz
Messbereich		
0.0 – 70.0 dB	0.1 dB	Definiert bis 3 dB über den CAT 6 Grenzwert, 62 dB max

3.4.11 RÜCKFLUSSDÄMPFUNG, REMOTE RÜCKFLUSSDÄMPFUNG

Frequenz-Bereich	Auflösung	Genauigkeit
1 MHz – 350 MHz	0.15 MHz	Besser als das berechnete Genauigkeits-modell (TIA/EIA 568-B.2) Perm. Link Channel < ±3.5 dB ±2.8 dB bei 100 MHz < ±4.2 dB ±4.8 dB bei 250 MHz
Messbereich		
0.0 – 40.0 dB	0.1 dB	3 dB über Grenzwert, 23 dB max

3.4.12 ACR, REMOTE ACR

ACR wird aus dem Ergebnis der NEXT Messung und der Dämpfung errechnet

ACR (f) = NEXT (f) - Dämpfung (f)

Die Toleranz errechnet sich aus den Genauigkeiten der NEXT- und Dämpfungsmessung.

3.4.13 PSACR, REMOTE PSACR

PSACR wird aus den Ergebnissen von PSNEXT und Dämpfungsmessung errechnet.

PSACR (f) = PSNEXT (f) - Dämpfung (f)

Die Toleranz errechnet sich aus den Genauigkeiten der NEXT- und Dämpfungsmessung.

3.4.14 TDR (TIME DOMAIN REFLECTOMETER)

Entfernungsbereich/ Pulslänge	Auflösung (ns, m mit NVP=0.69 c)	Genauigkeit der gemessenen Distanz
0-10 (50, 100) m 0-200 m 0-400 m	1 ns, 0.1 m 2 ns, 0.2 m 4 ns, 0.4 m	±(3 % + 5 dig) ±(5 %) ±(5 %)
Amplitudenbereich	Auflösung	Genauigkeit
in Prozent	1 %	Nicht definiert

Programmierbare relative Ausbreitungsgeschwindigkeit	0.50 – 0.99c
Gain	autogain, 6 stages

Merke:
Zusätzliche Fehler können die Entfernungsmessung beeinflussen:
- Ungenauigkeit der NVP (nominal propagation speed, Nennausbreitungsgeschwindigkeit)
- Die Dämpfung hoher Frequenzen beeinflußt die Genauigkeit bei größeren Entfernungen sehr stark (über 200m).
- Die Genauigkeit ist nur definiert für offenes Kabelende oder Kurzschlußterminierung
- Die prozentuale Amplitude ist bezogen auf Nennwert (100%) an 100 Ω Kabelimpedanz.

3.4.15 TIME DOMAIN CROSSTALK

Entfernungsbereich/ Pulslänge	Auflösung	Genauigkeit der gemessenen Distanz
0-10 (50,100) m 0-200 m	1 ns, 0.1 m 20 ns, 0.2 m	±(3 % + 5 dig) ±(5 %)
Amplitutenbereich	Auflösung	Genauigkeit
in Prozent	0.1 %	Nicht definiert

Ausbreitungsgeschwindigkeit	0.50 c – 0.99 c (programmierbar)
Verstärkung	Automat. Verstärkung, 6-stufig

Merke:
Zusätzliche Fehler können die Entfernungsmessung beeinflussen:
- Ungenauigkeit der NVP (nominal propagation speed, Nennausbreitungsgeschwindigkeit)
- Die Dämpfung hoher Frequenzen beeinflußt die Genauigkeit bei größeren Entfernungen sehr stark
- Die prozentuale Amplitude ist bezogen auf Nennamplitude bei 100 Ω (100%) Kabelimpedanz.

Merke:
- ***Alle Spezifikationen beziehen sich auf Tests an Kablen mit einer charakteristischen Kabelimpedanz von 100 Ω und einer Umgebungstemperatur von 25 °C.***
- ***Für den Fall, dass das Messinstrument feucht oder beschlagen ist, muss es vor Gebrauch mindestens 2 Stunden trocknen.***
- ***Die Genauigkeit ist definiert für den Frequenzbereich von 1 MHz – 250 MHz.***
- ***Aus Gründen der einfacheren Darstellung ist die Genauigkeit für Dämpfung, NEXT, ELFEXT und Rückflussdämpfung nur für die Freuenzen 100 MHz und 250 MHz angegeben.***
- ***Weitere Informationen erhalten Sie auf Anfrage vom Hersteller.***

4 ALLGEMEINE SPEZIFIKATIONEN

4.1 ALLGEMEINE DATEN

Messgerät MultiLAN 350

Autotest - Dauer	55 sec für einen Standard CAT6 Test
Display	Graphic-LCD-Display, 320 x 240 Punkte mit Backlight
Speicher	500 Autotests typisch
Betriebstemperaturbereich	5 °C ÷ 40 °C (spezifizierte Genauigkeit bei 25 °C)
Lagertemperaturbereich	0 °C ÷ 70 °C
Relative Luftfeuchte	85 % bis 40 °C fallend auf 70 % bei 45 °C nicht kondensierend
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP 40
Versorgungsspannung	6 x 1.5 NiMH Typ C wiederaufladbar
Externes Lade-Netzteil	12 V – 15 V
Ladedauer	12 Stunden
Typ. Betriebsdauer	8 Stunden pro Ladung
Memory - Haltedauer	unbegrenzt
Schnittstelle	RS232 Serielle Schnittstelle für die Verbindung zum PC. 2400 -115200 baud, einstellbar. 9 pin D Stecker USB Verbindung zu einem PC.
AutoOff nach	10 min

Nebengerät MultiLAN 350 RU (Remote Unit)

Betriebstemperatur-Bereich	5 °C ÷ 40 °C
Lagertemperatur-Bereich	0 °C ÷ 70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	85 % bis 40 °C sinkend auf 70 % bei 45 °C (nicht kond.)
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP40
Versorgungsspannung	6x1.5 LR14 Batterien oder wiederaufladbare Akkus
Ladegerät/Externes Netzteil	12V – 15V
Ladezeit	12 Stunden
Betriebsdauer (typ.)	15 Stunden pro Satz geladener Akkus
Schnittstelle	RS232 Serielle Schnittstelle für die Verbindung zum PC. 2400 -115200 baud, einstellbar. 9 pin D Stecker.
Auto Off nach	10 min

Kabel Standard: T568B

Paar 1	Ader 5, blau-weiß Ader 4, blau
Paar 2	Ader 1,orange-weiß Ader 2, orange
Paar 3	Ader 3, grün-weiß Ader 6, grün
Paar 4	Ader 7,braun-weiß Ader 8, braun

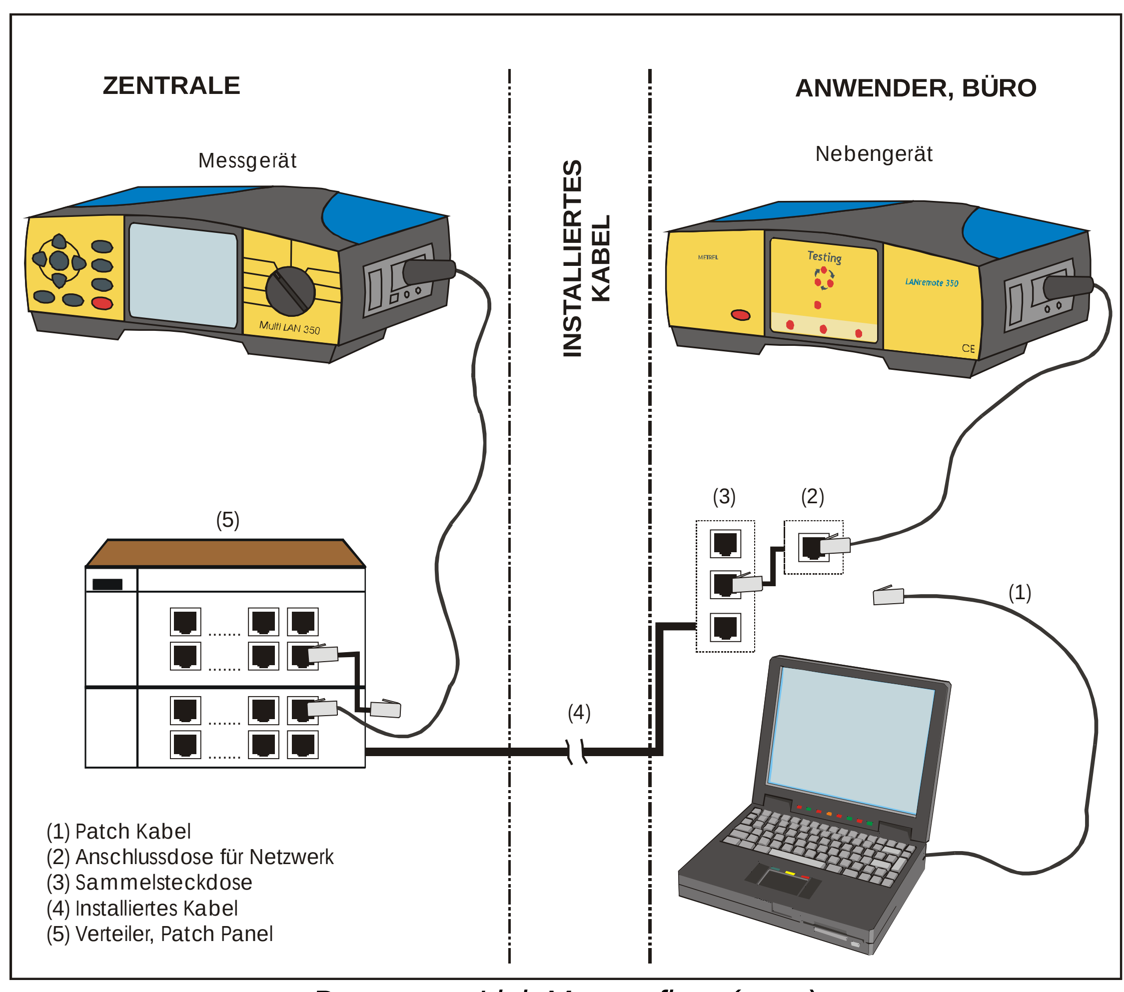
5 MULTI LAN 350 BETRIEB

5.1 ANSCHLUSS DES INSTRUMENTES

5.1.1 PERMANENT LINK

Permanent Link wird gewählt, wenn ein fest installiertes Kabel geprüft werden soll. Im Bild unten ist ein Permanent Link zu sehen. Er besteht aus:
- einer Verbindung am Patch Panel
- dem installierten Kabel (bis zu 90m Länge)
- einem Sammelpunkt (optional)
- der Verbindung an der Anschlussdose

Wichtig ist, dass bei dieser Verbindung die Leitungen des Prüfgerätes das Ergebnis nicht beeinflussen.



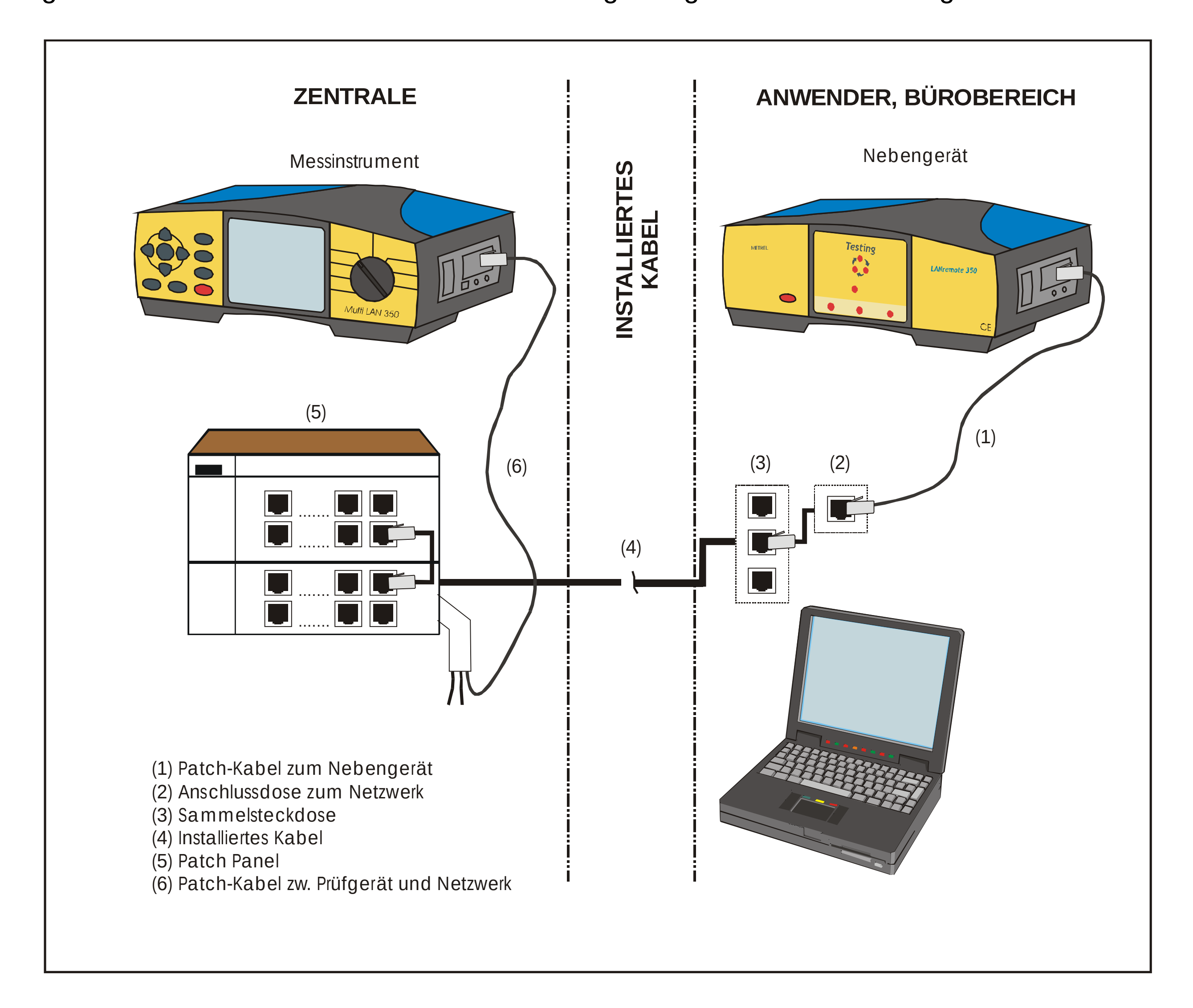
Permanent Link Messaufbau (max.)

5.1.2 CHANNEL LINK

Diese Prüfanordnung wird verwendet, wenn die gesamte Verkabelung, einschließlich der Patch-Kabel zum angeschalteten Gerät geprüft werden soll.
Auf dem Bild unten ist die komplexeste Prüfanordnung dargestellt. Sie besteht aus:
- Patch -Kabel bis zum Anschluss des installierten Kabels

- Patch Panel
- dem installierten LAN-Kabel (bis zu 90m lang)
- bis zu 10 m Patch Kabeln auf der Anwenderseite mit Übergangsstecker und Anschlussdose

Für die Anordnung Channel Link Test beeinflussen natürlich die Patch Kabel die Messergebnisse. Deshalb sind die Grenzwerte weniger eng als für die Messung Permanent Link.



Channel Link Messaufbau

5.1.3 BASIC LINK

Ähnlich wie beim Permanent Link ist die Verbindungsart Basic Link geeignet, fest installierte Kabelsegmente zu prüfen. Bei der Messung in Basic Link Konfiguration verwenden Sie Referenz-Patch-Kabel zusammen mit dem Channel Adapter.
Diese Verbindungsart wird in neueren Standards nicht mehr erwähnt und kann durch die neuere Anordnung Permanent Link ersetzt werden.

5.2 PRÄSENTATION DER ERGEBNISSE

5.2.1 ZUSAMMENFASSENDES ERGEBNIS

NEXT, PSNEXT, ELFEXT, RÜCKFLUSSDÄMPFUNG, DÄMPFUNG, ACR, PSACR

Angabe als Ergebnis mit geringster Spanne zum Grenzwert

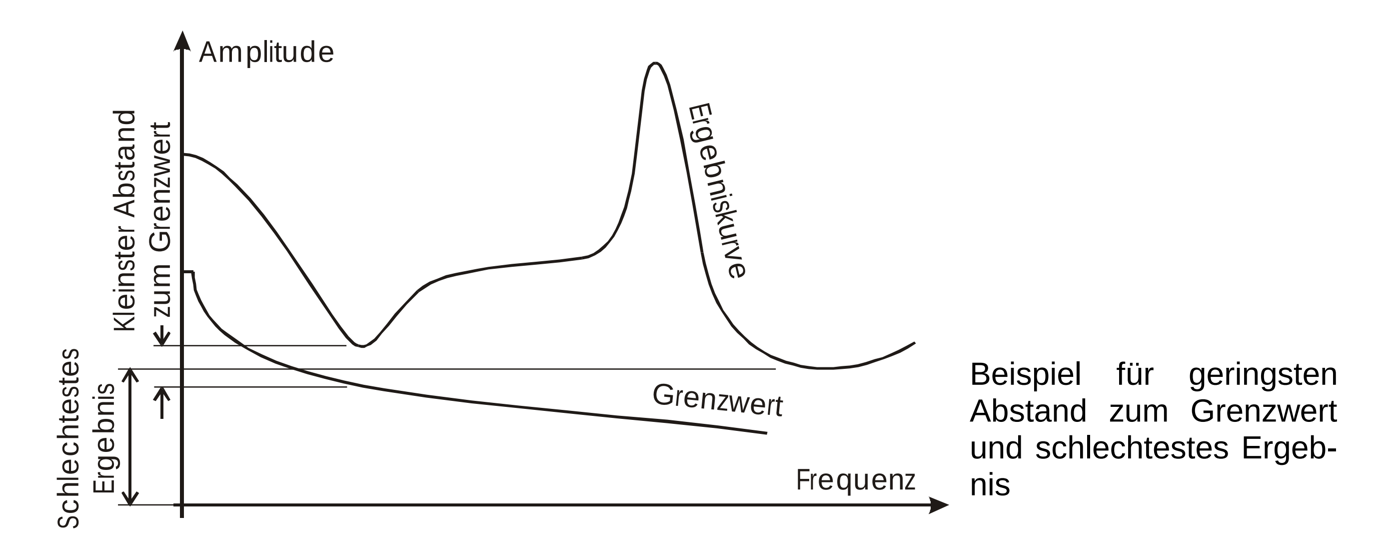
Das Ergebnis wird als schlechtestes Messergebnis (geringster Abstand zum Grenzwert) dargestellt, zusammen mit der zugehörigen Frequenz, dem zugeordneten Grenzwert und dem Aderpaar. Das schlechteste Aderpaar wird mit einem Punkt markiert.

Besonderheiten
Für die Dämpfung wird der schlechteste Wert nicht ausgegeben.
Die Rückflussdämpfung, sofern unter 3 dB, ist nicht mehr von Belang.

Darstellung der schlechtesten Werte

Das Ergebnis wird als schlechtestes Messergebnis bezeichnet, was nicht notwendigerweise bedeutet, dass es dem Grenzwert am nächsten kommt. Im Autotest-Betrieb wird zugehörige Frequenz, Grenzwert und Aderpaar gespeichert.

Besonderheit
Die Rückflussdämpfung ist bei Werten unter 3 dB nicht von Belang.



Beispiel für geringsten Abstand zum Grenzwert und schlechtestes Ergebnis

Wire Map
Alle Verbindungen einschließlich Schirmung (wenn vorhanden) werden gezeigt

Länge
Kabellänge und Grenzwerte werden gelistet.

Signallaufzeit, Laufzeitdifferenz, Widerstand, Impedanz
Ergebnisse und Grenzwerte, wenn verlangt, werden gezeigt

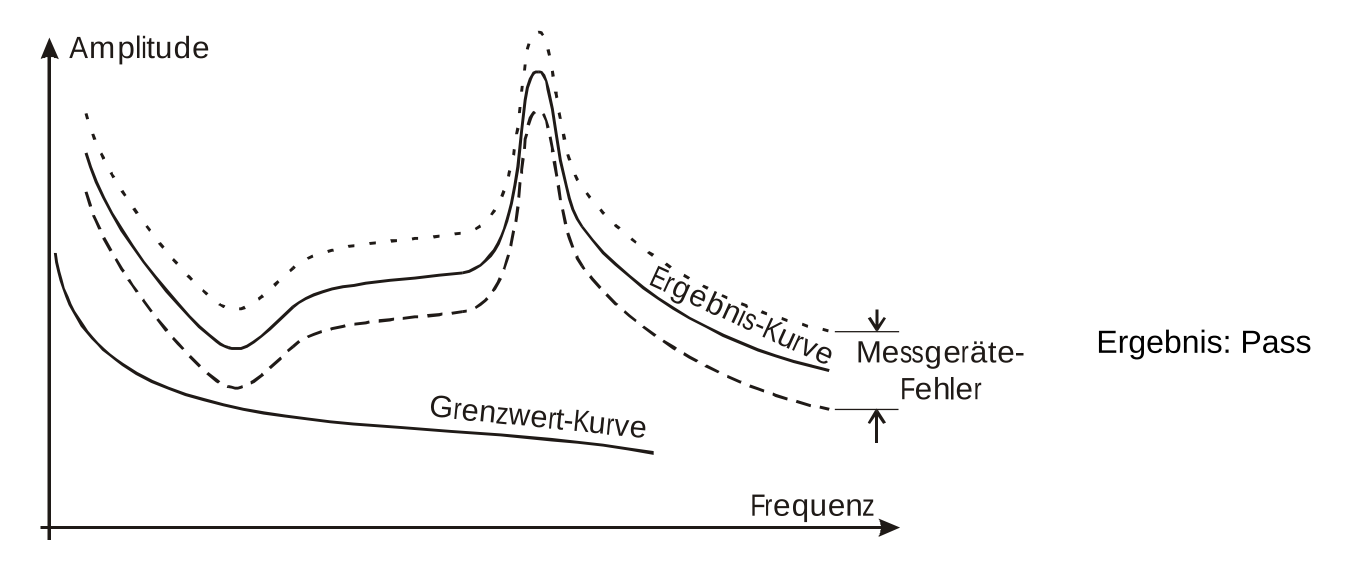
5.2.2 PASS-/FAIL-ENTSCHEIDUNGEN

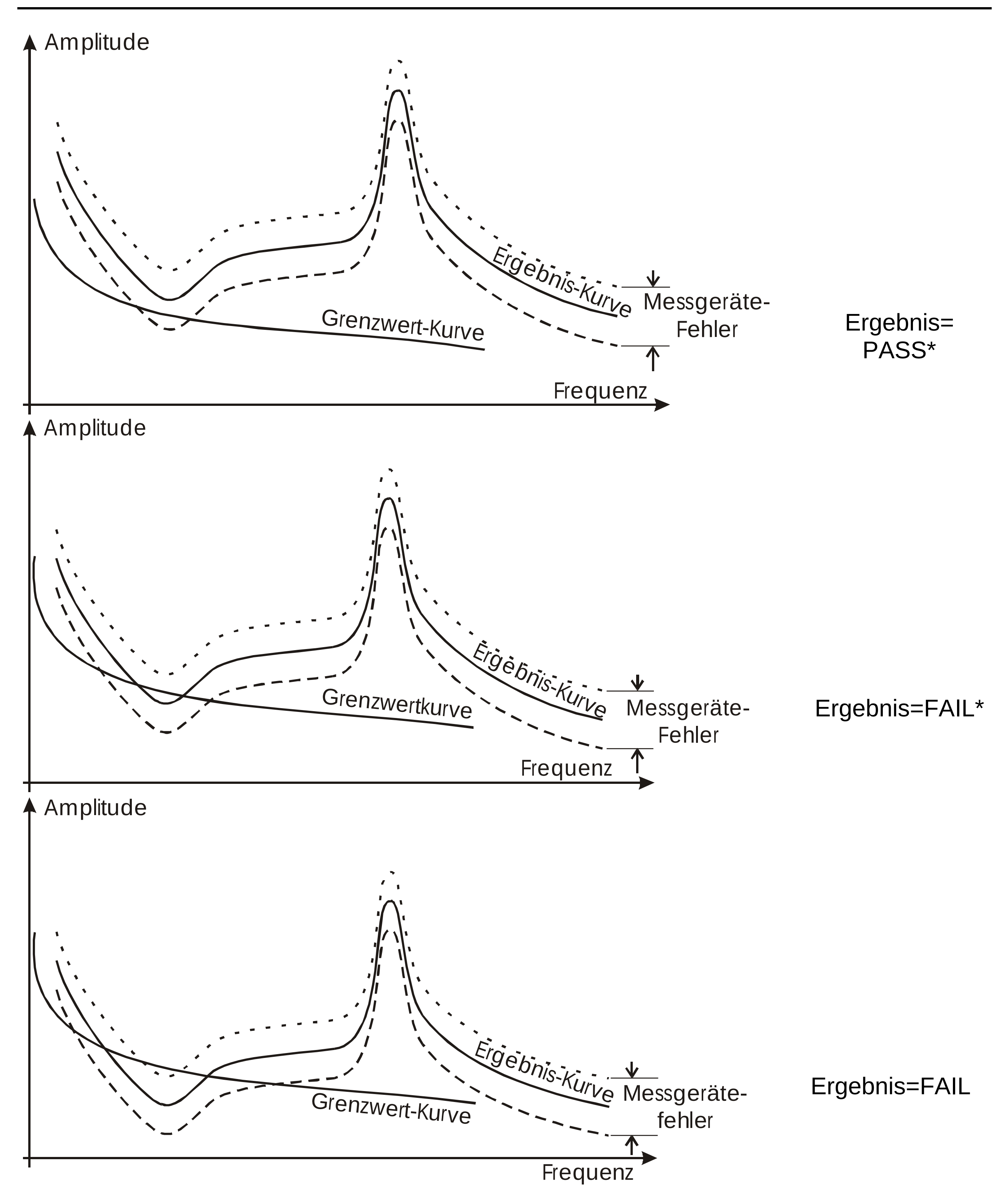
Individuelle Pass-/Fail-Entscheidung
Zu jeden Ergebnis gehört eine Pass-/Fail-Wertung, die wiederum auf einem Grenzwert basiert, einer Grenzfunktion bzw. -kurve oder einem anderen Zusammenhang und ist definiert im entsprechenden Teil des Standards. Das schlechteste aller Wertepaare (Worst Case, schlechtester Abstand zum Grenzwert oder schlechtestes Ergebnis) ist mit einem Punkt vor dem Ergebnis markiert.

Gesamt - Pass-/Fail beim Einzeltest
Jeder Einzeltest wird mit einem Pass-/Fail-Ergebnis bewertet. (Siehe die entsprechende Markierung).

Gesamt - Pass-/Fail und Reserven bei Autotest
Am Ende eines Autotest wird eine alles umfassende Pass-/Fail-Bewertung abgegeben und die Spanne zu den Grenzwerten angegeben. Bei der Spanne handelt es sich um den geringsten gemessenen Abstand zum Grenzwert bei der NEXT-Messung. Sie wird gern als Referenzspezifikation für die schnelle Beurteilung eines Netzwerkes bei periodischen Wiederholungsprüfungen herangezogen.

Pass-Fail mit Makierung "V"
Falls das Messergebnis sehr nahe beim entsprechenden Grenzwert liegt, könnte die der Messfehler des Messinstrumentes zu einer falschen Pass-/Fail-Bewertung des Ergebnisses führen. Solche Messergebnisse werden mit einem "V" gekennzeichnet. Es wird empfohlen, solche Ergebnisse als Fail zu behandeln.





5.2.3 AUSFÜHRLICHE MESSERGEBNISSE, INFORMATION ZU GRAFIKEN UND CURSOR

Grafiken
Ergebnis-Grafiken enthalten alle Messergebnisse über den gesamten Frequenzbereich und die dazugehörigen Grenzwerte, sofern im gewählten Standard spezifiziert. Grafiken können einzeln oder in Gesamtheit für einen Test angezeigt werden.

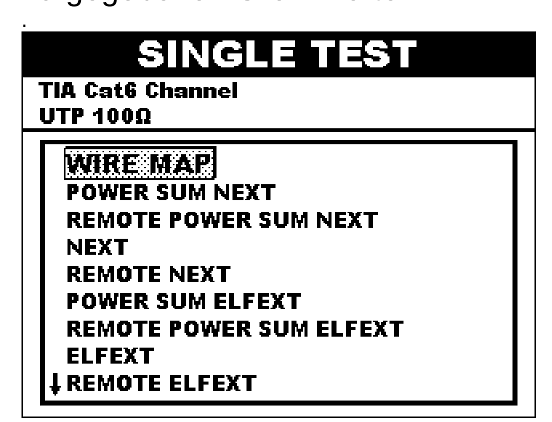
Vertikal-Cursor (bewegt sich entlang der Frequenzachse)
Ergebnis und Abstand zum Grenzwert bei der augenblicklichen Cursor-Position werden unterhalb der Grafik angezeigt. Falls kein Grenzwert vorhanden, erscheint lediglich das Messergebnis. Den Cursor können Sie mit den Tasten LINKS und RECHTS bewegen.
Beim Aufrufen der Grafik erscheint der Cursor auf der Frequenz mit dem geringsten Abstand zwischen Ergebnis und Grenzwert.

Horizontal-Cursor (bewegt sich entlang der Amplitudenachse)
Der Horizontal-Cursor ist für den Vergleich von Messergebnissen mit einer bestimmten, vorgegebenen Amplitude nützlich. Er kann mit Hilfe der Tasten **Ù** und **Ú** positioniert werden.

Bemerkung zur Speicherung von Ergebnissen
Für die spätere Analyse werden nur die zusammenfassenden Ergebnisse gespeichert, nicht aber die gesamte Grafik. Sie steht in einem temporären Bereich des Speichers und ist analysierbar oder auch auf PC übertragbar nur solange, bis ein neuerlicher Autotest oder Einzeltest den Speicher überschreibt!

5.3 SINGEL TEST (EINZELTEST)

Im Menu Single Test können bestimmte Tests gezielt durchgeführt werden. Dies ist besonders angebracht z.B. zur Fehlersuche. Das Menu sehen Sie im untenstehenden Bild. Den gewählte Standard und den Kabletyp enkennen Sie im oberen Segment der Anzeige. Darunter sind die Messalternativen gelistet. Sie können mit **Ù** und **Ú** angewählt und mit der ENTER-Taste aktiviert werden.
Es gelten für die Pass-/Fail-Klassifizierung die für diesen Standard und Kableltyp vorgegebenen Grenzwerte.
.



Menu Single Test

5.3.1 VERDRAHTUNGSPLAN

Der Test Verdrahtungsplan prüft die richtige Verbindung Pin zu Pin und die elektrische Verbindung über den Schirm. Nicht geprüft und PASS/FAIL bewertet wird der Schirm nach Wahl von UTP Kabeln.

Testablauf

Stellen Sie sicher, dass das Nebengerät am Ende des Kabels angeschlossen ist. Wählen Sie und starten Sie den Test Verdrahtungsplan. Nachdem das Hauptgerät Verbindung mit dem Nebengerät aufgenommen hat und der Test durchgeführt wurde, wird das Ergebnis

zusammen mit der PASS-FAIL-Aussage zusammen im Display gezeigt. Nun werden folgenden Wahlmöglichkeiten angeboten:

ESC Taste Rückkehr zum Hauptmenu für Einzeltest
TEST Test wiederholen
REPEAT der Verdrahtungstest wird andauernd ausgeführt (bis die STOP-Taste gedrückt wird). Diese Vorgehensweise ist z.B. sehr nützlich bei der Suche nach schlechten Kontakten oder Kabelbruchstellen.

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele guter und schlechter Verdrahtungstests. MultiLAN findet alle Verbindungsfehler. Fehlerhafte Verdrahtungspläne werden mit einer Warnung FAIL am Bildschirm markiert.

Bedingung	Beispiel	Display
Richtige Verdrahtung	Datenleitungen und Schirm sind richtig verbunden	WIRE MAP PASS TEST
Offen oder Bruch	Ader 1 und der Schirm sind offen	WIRE MAP FAIL TEST
Kurzschluss	Die Adern 1 und 2 sind gebrückt	WIRE MAP FAIL TEST
Getauschte Adern	Die Adern 3 und 6 sind getauscht (innerhalb des Paares)	WIRE MAP FAIL TEST

Gekreuzte Adern	Die Ader 2 im Paar 2 ist gekreuzt mit Ader 5 im Paar 1	WIRE MAP 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 8 8 S S FAIL TEST
Split pairs = Geteiltes Paar	Der Split pair Fehler entsteht durch fälschliche Verwendung einer zu einem Nachbarpaar gehörenden Ader. Dieser Fehler erzeugt naturgemäß ein sehr großes Übersprechen. Falls das System hohes Übersprechen feststellt, warnt es z.B. wie rechts gezeigt.	WIRE MAP 1 SPLITED? 1 2 SPLITED? 2 3 SPLITED? 3 4 SPLITED? 4 5 SPLITED? 5 6 SPLITED? 6 7 SPLITED? 7 8 SPLITED? 8 S S FAIL TEST

Merke:
Der Split Pairs-Fehler kann durch einfache Durchgangsmessungen nicht gefunden werden. Es muss eine vereinfachte NEXT Messung durchgeführt werden. Grund für hohes Übersprechen ist allerdings nicht immer Split Pair als Folge einer achtlosen Montage der Anschlussstecker, sondern gelegentlich auch Fehler im Kabel selbst. Die Fehlerursache kann mit der Funktion TDCross ermittelt werden. Es muss aber mindestens ein Aderpaar richtig verdrahtet sein, um die Funktion des Messaufbaus zu gewährleisten.

Verdrahtungstest ohne das Nebengerät

Falls nicht innerhalb 1 Sekunde nach Testbeginn das Nebengerät am anderen Ende der Leitung erkannt wird, wird der Test mit der Meldung (KEINE VERBINDUNG) beendet. Das kann folgende Ursachen haben:

Entferntes Kabelende offen	Kurzschluss am anderen Kabelende
- gebrochene Ader vor dem anderen Ende - Kurzschluss zwischen Adern oder zum Schirm - vertauschte Adern - Split pair - Länge des Kabels	- gebrochene Ader - Kurzschluss zwischen Adern oder zum Schirm - Split pair - vertauschte Adern

Diese Funktion ist sehr hilfreich für eine schnelle Überprüfung nach der Installation, denn die meisten üblichen Fehler können durch nur einen Prüfer (ohne Assistenz und ohne des Nebengerät am anderen Ende) festgestellt werden.

5.3.2 PSNEXT, REMOTE PSNEXT

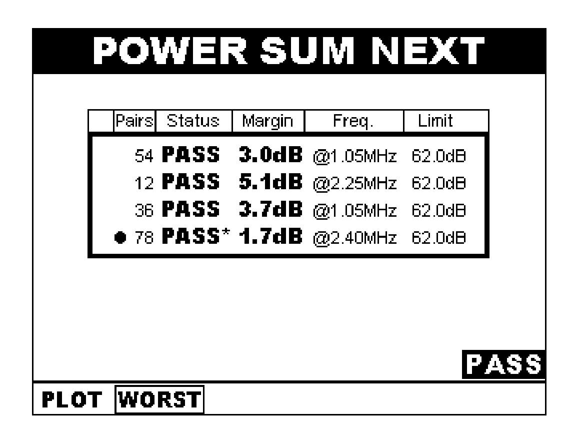
PSNEXT (**P**ower **S**um **N**ear **E**nd **Crosst**alk) definiert die Kopplung eines Paares zu allen anderen Paaren des Kabels. PSNEXT wird aus den einzelnen NEXT Ergebnissen berechnet und stellt die zu erwartende stärkste Kopplung dar. In entsprechender Weise wie NEXT erzeugt das Übersprechen von anderen Paaren die Beschädigung von Daten,

die Erzwingung von Datenwiederholungen und andere Probleme. Besonders macht sich dis in auf mehreren Paaren beruhenden Daten-Protokollen bemerkbar.
Das Hauptergebnis ist die Worst Case-Spanne in dB zu der durch den Standard vorgegebene Grenze.

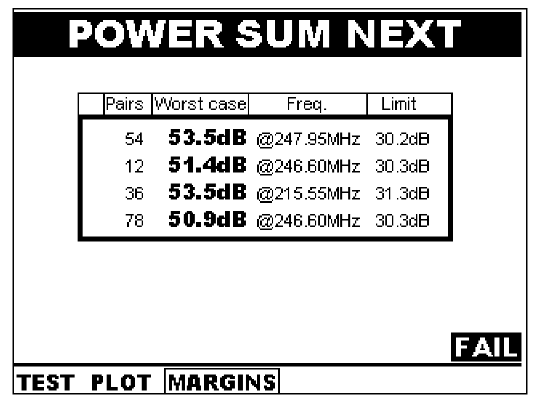
Durchführung des Tests

Vergewissern Sie sich, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist.
Wählen Sie die Funktion PSNEXT und starten Sie den Test. Nachdem Messgerät und Nebengerät verbunden sind und der Test beendet ist, erscheint das schlechteste Ergebnis für PSNEXT im Display. Nun können Sie wie folgt fortfahren:

ESC Taste	Rückkehr zum Hauptmenu für Einzeltest
TEST	Test wiederholen
PLOT	PSNEXT Ergebnis-Graphen ansehen
WORST	Ergebnisbildschirm mit schlechtesten Ergebnissen wählen
MARGINS	Ergebnisbildschirm mit Abstandsangabe zum Grenzwert wählen



PSNEXT mit Abstand zum Grenzwert



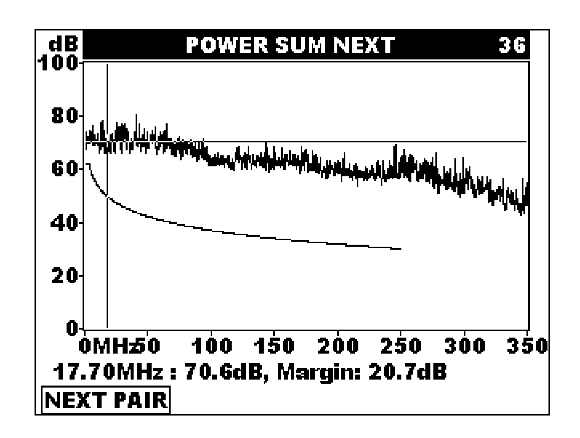
PSNEXT mit schlechtesten Ergebnissen

<u>Merke:</u> *Falls kein Nebengerät am anderen Ende erkannt wird, geht der Test trotzdem nach 1 s Wartezeit weiter. Der Bediener hat für diesen Fall für eine entsprechende Terminierung am fernen Ende zu sorgen.*

PSNEXT PLOT (Graphen-Menu)

Nach Erscheinen der Menuseite PSNEX werden entweder einzelne oder alle Graphen zusammen mit den Grenzwerten angezeigt. Spanne und Ergebnis der durch den Cursor gewählten Frequenz sind unter dem Graph gelistet.
Zur Auswahl stehen nun folgende weitere Schritte:

ESC Taste	Rückkehr zur PSNEXT Ergebnisseite
Nächst.Paar	Betrachtung des nächsten Graphen
Links-/Rechts	Bewegt den Cursor nach links und rechts, um für verschiedene Frequenzen die Ergebnisse und Spannen abzufragen
Auf-/Abwärts	Bewegt den Cursor aufwärts bzw. abwärts längs der Amplitudenachse



PSNEXT Graph

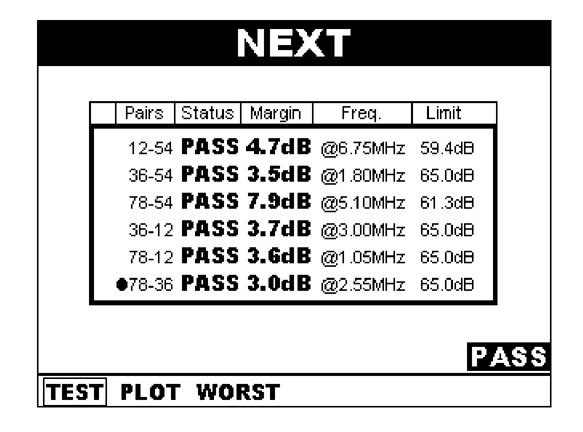
5.3.3 NEXT, NEXT AM NEBENGERÄT

NEXT (**N**ear **E**nd **Crosst**alk) misst das Übersprechen zwischen zwei benachbarten Aderpaaren. Starke Prüfsignale, am einen Ende eines Paares eingespeist, können kräftige Störungen in den Nachbarpaaren hervorrufen, messbar am selben Ende, an dem sich der Sender befindet. Diese Störsignal, wenn sie sich zu den Signalen addieren, die von der anderen Seite der Leitung geschickt werden, können zur Unlesbarkeit der Information, erneutem Senden der Daten usw. führen. Die häufigsten Ursachen für NEXT-Probleme sind schlecht verdrillte Leitungen nahe am den Anschlüssen, nicht abgestimmte Vverbindungselemente, Split-Pair-Fehler usw.
Das Gesamtergebnis ist die Worst Case-Spanne in dB zum Grenzwert des Standards.

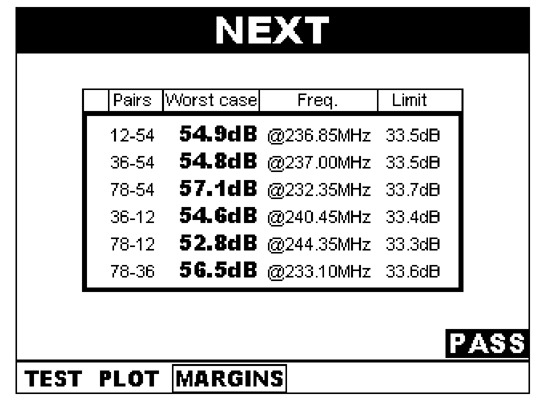
Durchführung des Tests

Stellen Sie sicher, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist. Wählen Sie den NEXT Test und starten Sie den Testablauf. Nachdem das Messinstrument das Nebengerät erkannt un den Test durchgeführt hat, erscheinen die Ergebnisse für NEXT im Display. Folgende Alternativen stehen nun zur Auswahl:

ESC Taste	Rückkehr zum Einzeltest-Hauptmenu
TEST	Test erneut starten
PLOT	Wählen Sie den NEXT Graphen-Bildschirm
WORST	Worst-Case-Ergebnisanzeige
SPANNE	Spannen-Ergebnisanzeige



NEXT Spanne-Ergebnis-Anzeige



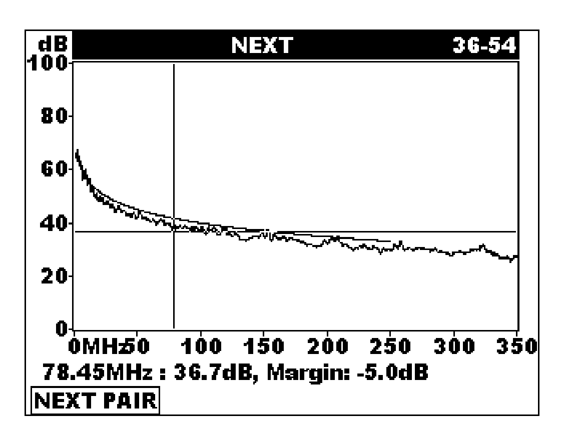
NEXT Worst-Case-Ergebnisanzeige

Merke: *Falls das Nebengerät nicht am anderen Ende angeschlossen ist, wird der Test nach einer Wartezeit von ca. 1s trotzdem durchgeführt. Für diesen Fall hat der Benutzer für die richtige Terminierung der Leitung Sorge zu tragen.*

NEXT PLOT Anzeige

Nach Aufrufen dieser Seite werden alle oder einzelne NEXT Graphen (frequenz-abhängig) zusammen mit den Grenzwerten des Standards zusammen angezeigt. Spanne und NEXT sind für die aktuelle Frequenz (Cursorposition) am unteren Bildrand ablesbar.
Folgende Alternativen stehen nun zur Auswahl:

ESC Taste	Rückkehr zur NEXT Ergebnisanzeige
Nächst.Paar	Betrachtung des nächsten Graphen
Links-/Rechts	Bewegt den Cursor nach links und rechts, um für verschiedene Frequenzen die Ergebnisse und Spannen abzufragen
Auf-/Abwärts	Bewegt den Cursor auf- bzw. abwärts längs der Amplitudenachse



NEXT grafische Ergebnisanzeige

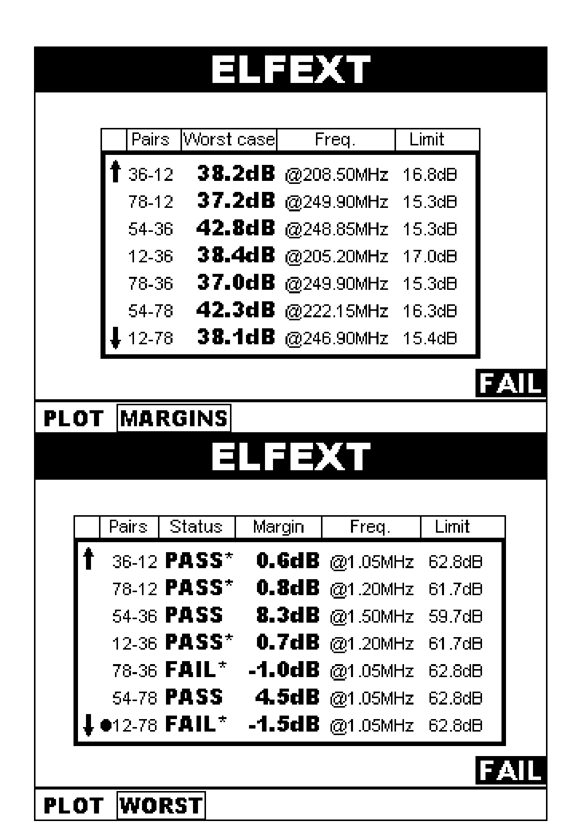
5.3.4 ELFEXT, REMOTE ELFEXT

FEXT (**F**ar **E**nd **Crosst**alk) bestimmt das Übersprechen am fernen Ende des Kabels durch Einkoppelung eines Messsignales an einem Ende und Messung durch einen Messempfänger am anderen Ende der Leitung.
ELFEXT (Equivalent Level Far End Crosstalk) wird aus FEXT und der Dämpfung auf dem empfangenden Paar berechnet.
Das Gesamtergebnis ist die Worst-Case-Spanne in dB zum Grenzwert der entsprechenden Norm. Großes ELFEXT ist der Ursprung für Übersprechfehler wie zerstörte Daten, Notwendigkeit zur erneuten Übertragung usw.

Durchführung des Tests

Stellen Sie sicher, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist. Wählen Sie den ELFEXT Test. Nachdem sich die Geräte verständigt haben und die Tests durchgeführt sind, erhalten Sie alle 12 ELFEXT-Ergebnisse und eine Gesamt Pass/Fail-Entscheidung im Display angezeigt. Sie haben nun folgende Auswahlmöglichkeiten:

ESC Taste	Rückkehr zum Hauptmenu für Einzeltest
TEST	Test wiederholen
PLOT	ELFEXT Ergebnis-Graphen ansehen
WORST	Ergebnisbildschirm mit schlechtesten Ergebnissen wählen
MARGINS	Ergebnisbildschirm mit Abstandsangabe zum Grenzwert wählen
Auf-/Abwärts	Ergebnisse für die anderen Aderpaare abrufen



ELFEXT Ergebnisanzeige der Spanne

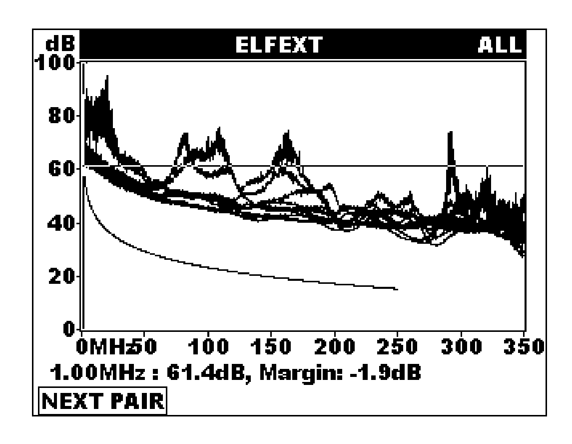
ELFEXT Worst Case Ergebnisanzeige

Merke: *Die ELFEXT Messung kann ohne das Nebengerät nicht durchgeführt werden.*

ELFEXT GRAPH-Bildschirm

In dieser Anzeige stehen alle oder spezielle ELFEXT Graphen (frequenzabhängig) zur Verfügung, und zwar zusammen mit der Grenzwertkurve des Standards. Spanne und Ergebnis der durch den Cursor gewählten Frequenz sind unter dem Graph gelistet.
Die folgenden Alternativen stehen nun zur Wahl:

ESC Taste	Rückkehr zur ELFEXT Ergebnisseite
Nächst.Paar	Betrachtung des nächsten Graphen
Links-/Rechts-Taste	Bewegt den Cursor nach links und rechts, um für verschiedene Frequenzen die Ergebnisse und Spannen abzufragen
Aufwärts-/Abwärts-Taste	Bewegt den Cursor aufwärts bzw. abwärts längs der Amplitudenachse



ELFEXT Graphen-Anzeige

5.3.5 PSELFEXT, REMOTE PSELFEXT

PSFEXT (Power Sum Far End Crosstalk) definiert die Summe von Übersprechen in ein Aderpaar von anderen Aderpaaren aus. Der Empfänger für das Störsignal befindet sich am einen Ende des Kabels, während der Sender auf der anderen Seite einspeist. Das Gesamtergebnis ist die Worst Case Spanne in dB zum Grenzwert des jeweiligen Standards.

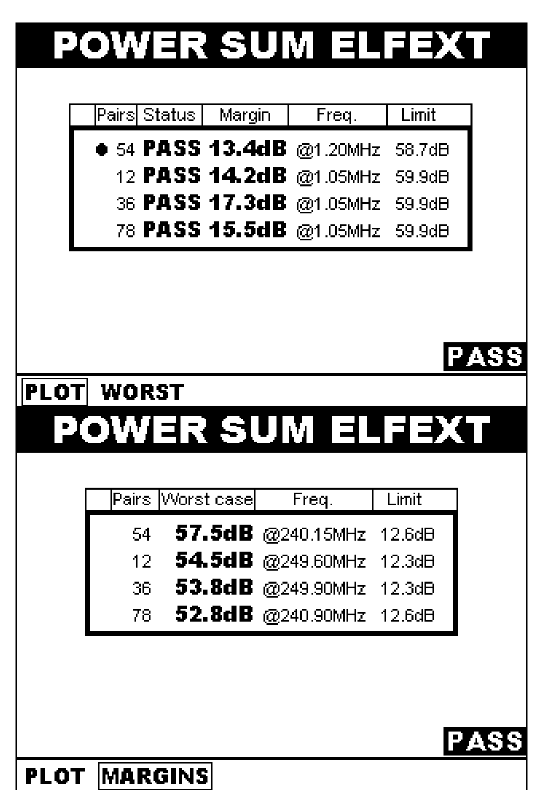
PSELFEXT (Power Sum Equivalent Level Far End Crosstalk) berechnet sich aus PSFEXT und der Dämpfung auf der Leitung, in die eingekoppelt wird.
Hohe Werte für PSELFEXT, ELFEXT sind der Ursprung für Übersprechfehler wie zerstörte Daten, Notwendigkeit zur erneuten Übertragung usw.
Das Gesamtergebnis ist die Worst-Case-Spanne in dB zum Standard.

Durchführung des Tests

Vergewissern Sie sich, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist.
Wählen Sie die Funktion PSELFEXT und starten Sie das Messgerät. Nachdem sich Mess- und Nebengerät verständigt haben und der Test durchgeführt ist, erfahren Sie die neun ELFEXT-Messergebnisse und eine PASS-/FAIL-Bewertung durch Darstellung im Display.

Folgende Alternativen bieten sich nun an:

ESC Taste	Rückkehr zum Hauptmenu für Einzeltest
TEST	Test wiederholen
PLOT	PSELFEXT Ergebnis-Graphen ansehen
WORST	Ergebnisbildschirm mit schlechtesten Ergebnissen wählen
MARGINS	Ergebnisbildschirm mit Abstandsangabe zum Grenzwert wählen



PSELFEXT Ergebnisanzeige mit Spanne

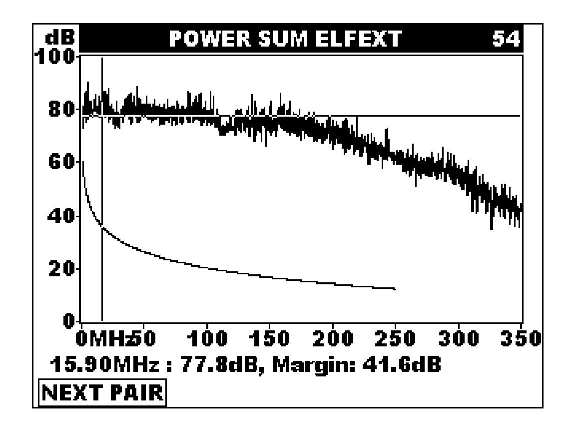
PSELFEXT Worst Case Ergebnisse

Merke: *Die Messung PSELFEXT kann ohne das Nebengerät nicht durchgeführt werden.*

PSELFEXT Graphen-Anzeige

Nach Anwahl dieser Menuseite stehen Ihnen die Ergebnisse aller oder PSELFEXT Messungen (frequenzabhängig) grafisch zur Verfügung. Die Spanne zum Grenzwert und das zur Cursorposition gehörende Ergebnis stehen unter dem Graphen.
Sie haben nun die folgenden Alternativen:

ESC Taste	Rückkehr zur PSELFEXT Ergebnisseite
Nächst.Paar	Betrachtung des nächsten Graphen
Links/Rechts	Bewegt den Cursor links/rechts, um für verschiedene Frequenzen die Ergebnisse und Spannen abzufragen
Aufwärts-/Abwärts	Bewegt den Cursor aufwärts bzw. abwärts längs der Amplitudenachse



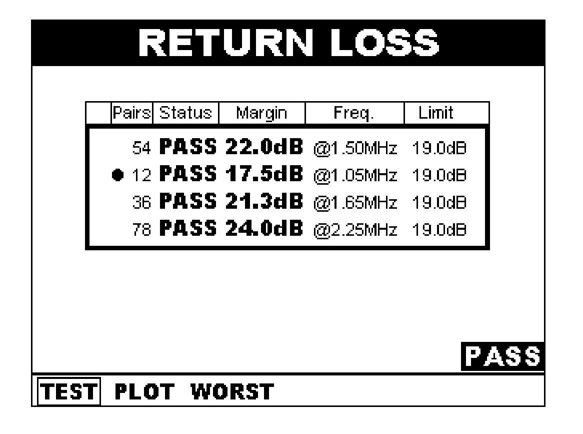
PSELFEXT Anzeige mit einem Graphen

5.3.6 RÜCKFLUSSDÄMPFUNG, (RETURN LOSS, REMOTE RETURN LOSS)

Die Rückflussdämpfung ist das Verältnis zwischen gesendetem und reflektierten Signal an der Senderseite. Hohe Rückflussdämpfungen sind oft erzeugt durch örtlich falsche Impedanzen mit Verlust der Signalstärke an der Empfängerseite.
Das Gesamtergebnis ist in dB angegeben als Worst Case-Spanne zum Standard.

Durchführung des Tests
Stellen Sie sicher, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist. Wählen Sie den Test RÜCKFLUSSDÄMPFUNG und starten Sie den Testablauf. Nachdem das Messinstrument das Nebengerät erkannt und den Test durchgeführt hat, erscheinen die Ergebnisse für die RÜCKFLUSSDÄMPFUNG im Display. Folgende Alternativen stehen nun zur Auswahl:

ESC	Rückkehr zum Einzeltest-Hauptmenu
TEST	Test erneut starten
PLOT	Wählen Sie den Rückflussdämpfungs-Graphen-Bildschirm
WORST	Worst-Case-Ergebnisanzeige
SPANNE	Spannen-Ergebnisanzeige

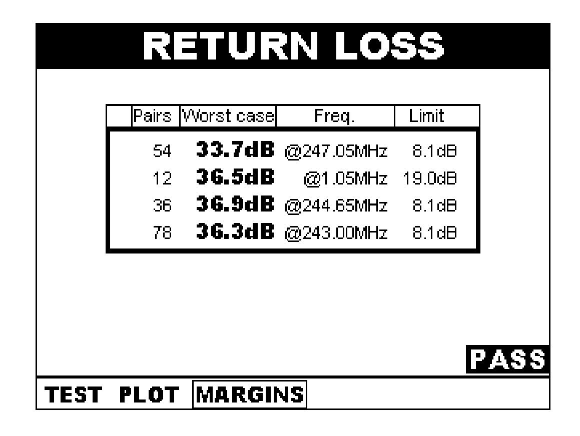

RETURN LOSS

	Pairs	Status	Margin	Freq.	Limit
	54	PASS	22.0dB	@1.50MHz	19.0dB
●	12	PASS	17.5dB	@1.05MHz	19.0dB
	36	PASS	21.3dB	@1.65MHz	19.0dB
	78	PASS	24.0dB	@2.25MHz	19.0dB

PASS

TEST PLOT WORST

Rückflussdämfpung Ergebnisse mit Spanne



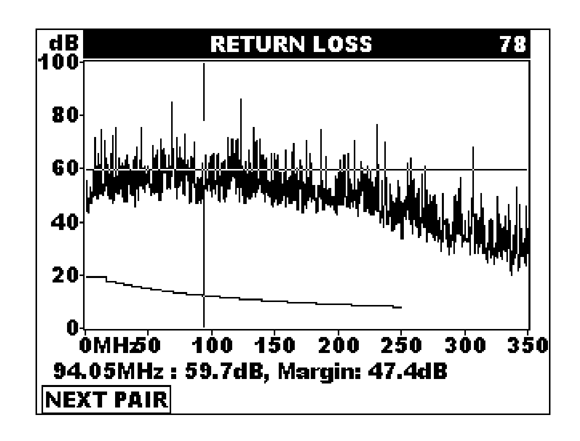
Rückflussdämpfung Worst Case-Ergebnisse

Merke: *Die Messung der Rückflussdämpfung kann ohne das Nebengerät nicht durchgeführt werden.*

Rückflussdämpfung-Ergebnis-Graph

Nach Anwahl dieser Seite kann ein spezieller oder alle Ergebnis-Graphen (frequenzabhängig) zusammen mit dem durch den Standard vorgegebene Grenzwert-Kurve betrachtet werden. Spanne und Messergebnis, die zur Frequenz an der Cursorposition gehören, stehen unter dem Graphen.
Die folgenden Alternativen stehen nun zur Wahl:

ESC Taste	Rückkehr zur Ergebnisseite Rückflussdämpfung
Nächst.Paar	Betrachtung des nächsten Graphen
Links-/Rechts	Bewegt den Cursor nach links und rechts, um für verschiedene Frequenzen die Ergebnisse und Spannen abzufragen
Aufwärts-/Abwärts	Bewegt den Cursor aufwärts bzw. abwärts längs der Amplitudenachse



Graphen-Anzeige der Rückflussdämpfung

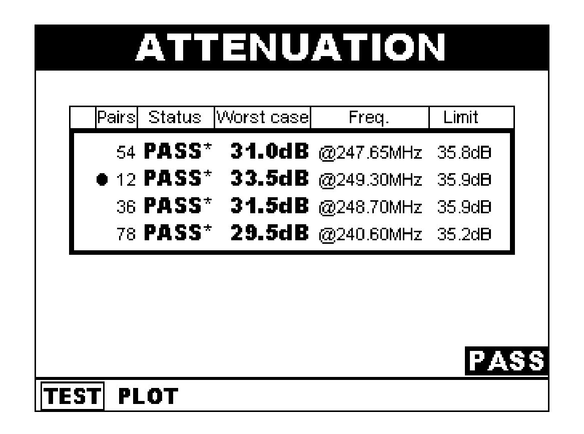
5.3.7 DÄMPFUNG

Die Dämpfung ist der Verlust an Signalstärke vom einen Ende einer Leitung zum anderen. Sie wird größer mit der Frequenz und der Kabellänge. Also muss sie über das ganze Signalfrequenzspektrum gemessen werden. Die Dämpfung ist einer der wichtigsten Kabelparameter und beeinflußt sehr stark die maximal zulässige Bitrate für die Datenübertragung. Das Gesamtergebnis ist der Worst Case-Wert in dB.

Durchführung des Tests:

Stellen Sie sicher, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist. Wählen Sie den Dämpfungs-Test und starten Sie den Testablauf. Nachdem das Messinstrument das Nebengerät erkannt und die Test durchgeführt hat, erscheinen die Ergebnisse für die Dämpfungsmessung im Display.
Folgende Alternativen stehen nun zur Auswahl:

ESC Taste	Rückkehr zum Einzeltest-Hauptmenu
TEST	Test erneut starten
PLOT	Wählen Sie den Graphen-Bildschirm zum Dämpfungstest
WORST	Worst-Case-Ergebnisanzeige



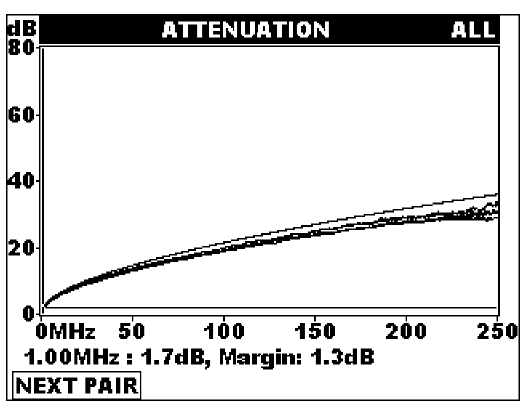
Worst Case-Ergebnisse zum Dämpfungstest

Merke: *Die Dämpfungs-Messung kann ohne das Nebengerät nicht durchgeführt werden.*

DÄMPFUNGS-GRAPHEN

In dieser Anzeige stehen alle oder spezielle Dämpfungs-Graphen (frequenzabhängig) zur Verfügung, und zwar zusammen mit der Grenzwertkurve des jeweiligen Standards. Spanne und Ergebnis der durch den Cursor gewählten Frequenz werden gezeigt.
Die folgenden Alternativen stehen nun zur Wahl:

ESC Taste	Rückkehr zur Dämpfungs-Ergebnisseite
Nächst.Paar	Betrachtung des nächsten Graphen
Links-/Rechts-Taste	Bewegt den Cursor nach links und trechts, um für verschiedene Frequenzen die Ergebnisse und Spannen abzufragen
Aufwärts-/Abwärts-Taste	Bewegt den Curson aufwärts bzw. abwärts längst der Amplitudenachse



Ein Dämpfungs-Graph

5.3.8 PSACR, REMOTE PSACR

PSACR (Attenuation to crosstalk ratio) setzt das gedämpfte Signal (auf der Empfängerseite) ins Verhältnis mit durch Übersprechen in andere Aderpaare gelangten Störsignal. PSACR berechnet sich aus der Dämpfung und PSNEXT nach der Formel

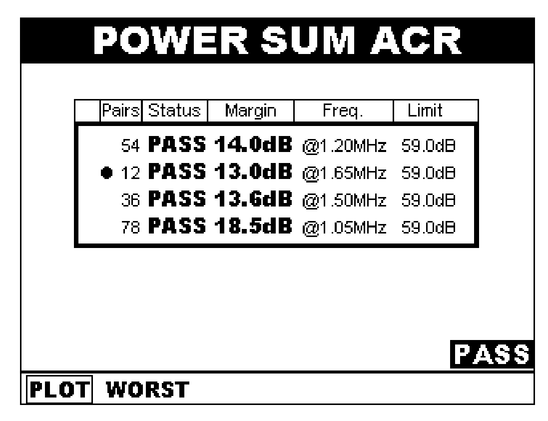
PSACR(f) = PSNEXT(f) - Dämpfung(f)

PSACR Ergebnisse beinhalten also Dämpfung und PSNEXT. Damit ist berücksichtigt, dass in kürzeren Leitungen PSNEXT größer sein kann ohne die Abnahme durch die Kabelqualität. Deshalb ist diese Größe sehr praktisch für die Abschätzung, inwieweit Übersprechen kritisch für die Übertragung werden kann oder nicht.

Durchführung des Tests:

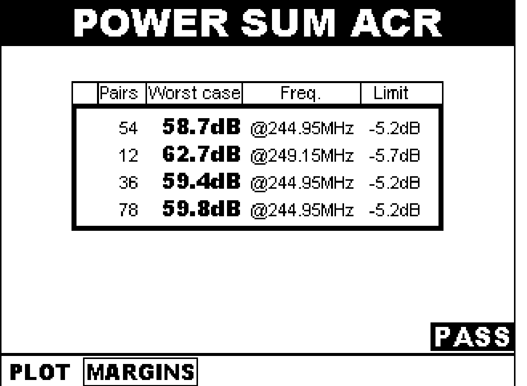
Stellen Sie sicher, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist. Wählen Sie den PSACR Test und starten Sie den Testablauf. Nachdem das Messinstrument das Nebengerät erkannt un den Test durchgeführt hat, erscheinen die vier PSACR-Ergebnisse im Display. Folgende Alternativen stehen nun zur Auswahl:

ESC Taste	Rückkehr zum Einzeltest-Hauptmenu
TEST	Test erneut starten
PLOT	Wählen Sie den PSACR Graphen-Bildschirm



	Pairs	Status	Margin	Freq.	Limit
	54	PASS	14.0dB	@1.20MHz	59.0dB
●	12	PASS	13.0dB	@1.65MHz	59.0dB
	36	PASS	13.6dB	@1.50MHz	59.0dB
	78	PASS	18.5dB	@1.05MHz	59.0dB

PSACR Ergebnisse mit Spanne



	Pairs	Worst case	Freq.	Limit
	54	58.7dB	@244.95MHz	-5.2dB
	12	62.7dB	@249.15MHz	-5.7dB
	36	59.4dB	@244.95MHz	-5.2dB
	78	59.8dB	@244.95MHz	-5.2dB

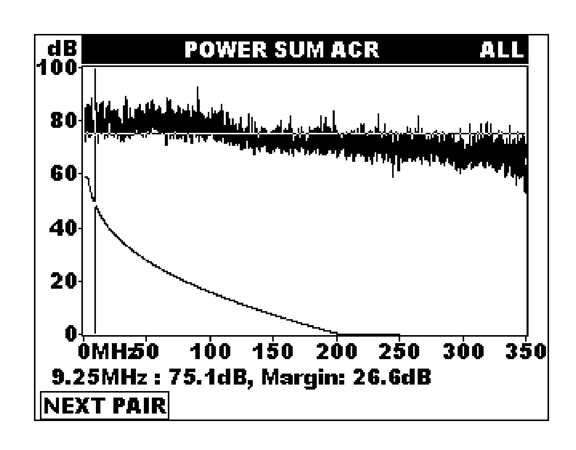
PSACR Worst Case-Ergebnisse

Merke: *Die PSACR-Messung kann ohne das Nebengerät nicht durchgeführt werden.*

PSACR GRAPHEN-Bildschirm

In dieser Anzeige stehen alle oder spezielle PSACR-Graphen (frequenzabhängig) zur Verfügung, und zwar zusammen mit der Grenzwertkurve des jeweiligen Standards. Spanne und Ergebnis der durch den Cursor gewählten Frequenz sind unter dem Graph gelistet.
Die folgenden Alternativen stehen nun zur Wahl:

ESC Taste	Rückkehr zur PSACR-Ergebnisseite
Nächst.Paar	Betrachtung des nächsten Graphen
Links-/Rechts-Taste	Bewegt den Cursor nach links und trechts, um für verschiedene Frequenzen die Ergebnisse und Spannen abzufragen
Aufwärts-/Abwärts-Taste	Bewegt den Curson aufwärts bzw. abwärts längst der Amplitudenachse



PSACR Ergebnis-Graph

5.3.9 ACR, REMOTE ACR

ACR (Attenuation to crosstalk ratio) vergleicht das gedämpfte reguläre Signal mit Störsignalen durch Übersprechen, und zwar auf der Empfängerseite. Große Werte für ACR deuten auf eine qualitativ gute Verbindung hin, in der das Übersprechen klein im Verhältnis zur Dämpfung ist. ACR berechnet sich aus Dämpfung und NEXT:

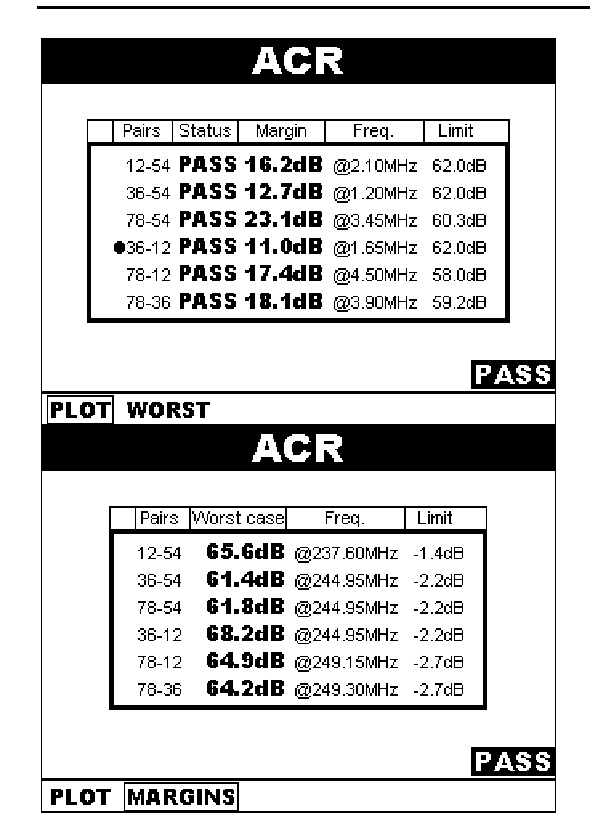
ACR(f) = NEXT(f) - Dämpfung(f)

ACR Ergebnisse beinhalten also Dämpfung und NEXT. Damit ist berücksichtigt, dass in kürzeren Leitungen NEXT größer sein kann ohne die Abnahme durch die Kabelqualität. Deshalb ist diese Größe sehr praktisch für die Abschätzung, inwieweit Übersprechen kritisch für die Übertragung werden kann oder nicht.

Durchführung des Tests

Stellen Sie sicher, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist.
Wählen Sie den ACR Test und starten Sie den Testablauf. Nachdem das Messinstrument das Nebengerät erkannt und den Test durchgeführt hat, erscheinen die 6 Ergebnisse für ACR im Display. Folgende Alternativen stehen nun zur Auswahl:

ESC Taste	Rückkehr zum Einzeltest-Hauptmenu
TEST	Test erneut starten
PLOT	Wählen Sie den ACR-Graphen-Bildschirm



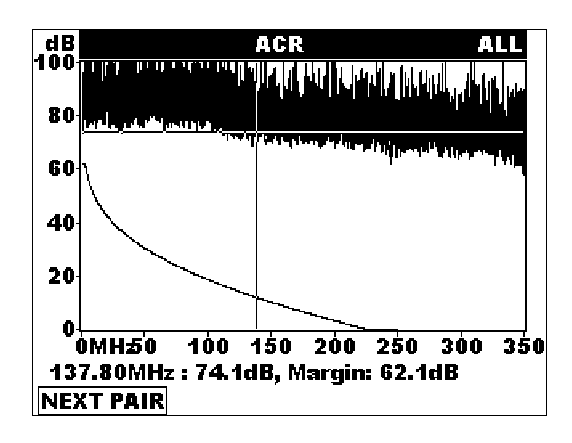
ACR Ergebnis mit Spannenangabe

ACR Ergebnis Worst Case

ACR Graphen

In dieser Anzeige stehen alle oder spezielle ACR-Graphen (frequenzabhängig) zur Verfügung, und zwar zusammen mit der Grenzwertkurve des entsprechenden Standards. Spanne und Ergebnis der durch den Cursor gewählten Frequenz sind unter dem Graph gelistet.
Die folgenden Alternativen stehen nun zur Wahl:

ESC Taste	Rückkehr zur ACR-Ergebnisseite
Nächst.Paar	Betrachtung des nächsten Graphen
Links-/Rechts-Taste	Bewegt den Cursor nach links und rechts, um für verschiedene Frequenzen die Ergebnisse und Spannen abzufragen
Aufwärts-/Abwärts-Taste	Bewegt den Curson aufwärts bzw. abwärts längst der Amplitudenachse



ACR Ergebnis-Graph

5.3.10 KABELLÄNGE

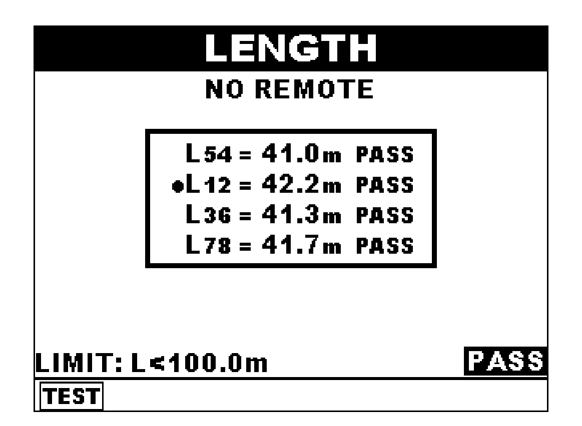
Dieser Test bestimmt die Kabellänge jedes Aderpaares.

Die Kabellänge ist aus der Zeit zu ermitteln, die ein Puls für den Weg durch das Kabel benötigt. Um die Kabellänge richtig zu messen, ist es aber unerlässlich, die Ausbreitungsgeschwindigkeit so genau wie möglich zu kennen. Der Faktor NVP (nominal velocity propagation factor) gibt die Geschwindigkeit im Verhältnis zur Lichtgeschwindigkeit an und ist im Kabel-Auswahlmenu bereits vorprogrammiert. Weil aber nicht genau durch den Hersteller definiert und variabel mit dem Alter, unterschiedlichen Materialien, der Temperatur, der Anzahl Schläge pro Meter usw., diene die Längenmessung nur als Anhaltswert. Die Messungenauigkeit vergrößert sich stark mit großen Kabellängen. Bessere Ergebnisse können Sie mit Hilfe der Scope-Funktionen erreichen.

Durchführung des Tests

Vergewissern Sie sich, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist.
Wählen Sie die Funktion LÄNGE und starten Sie das Messgerät. Nachdem sich Mess- und Nebengerät verständigt haben und der Test durchgeführt ist, lesen Sie die Länge und eine PASS-/FAIL-Bewertung im Display. Folgende Alternativen bieten sich nun an:

ESC Taste Rückkehr zum Hauptmenu für Einzeltest
TEST Test wiederholen



Ergebnisseite Längenmessung

Merke: *Wenn kein Nebengerät erkannt wird, geht der Test trotzdem nach einer Wartezeit von 1 s weiter. Für einen gültigen Test muss nur sichergestellt sein, dass das ferne Ende des Kabels entweder offen oder seine Paare kurzgeschlossen sind.*

5.3.11 LAUFZEITDIFFERENZ

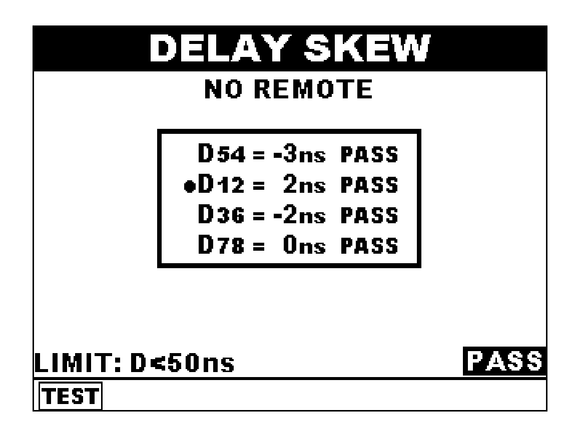
Eine Laufzeitdifferenz tritt auf, wenn die Geschwindigkeit in den einzelnen Aderpaaren unterschiedlich ist. Keine Laufzeitdifferenz, also 0 ns, ist am besten. Große Differenzen können Schwierigkeiten bei der Datenübertragung hervorrufen, besonders natürlich bei Protokollen, die mehrere Aderpaare nutzen.

Durchführung des Tests

Stellen Sie sicher, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist.

Wählen Sie den Test Laufzeitdifferenz und starten Sie das Gerät. Sobald des Nebengerät erkannt und die Messung beendet ist, können Sie das Ergebnis ablesen, zusammen mit einer Pass/Fail Aussage. Sie haben nun folgende Alternativen zur Auswahl:

ESC Taste Rückkehr zum Hauptmenu für Einzeltest
TEST Test wiederholen



Laufzeitdifferenz Ergebnisanzeige

Merke: *Falls kein Nebengerät angeschlossen ist, wird der Testablauf 1 s unterbrochen, aber gültig weitergeführt, wenn das Ende des Kabels entweder offen oder paarweise kurzgeschlossen ist.*

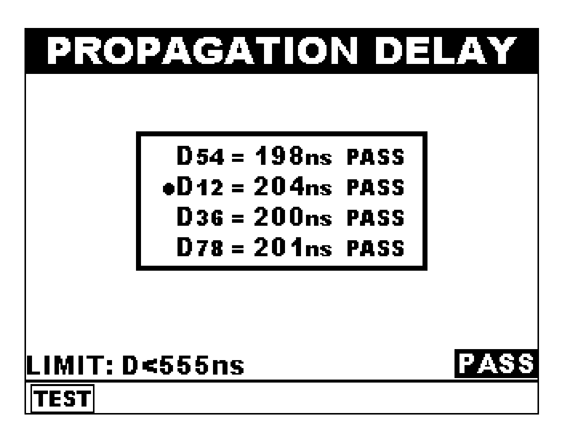
5.3.12 SIGNALLAUFZEIT

Gemessen wird die Signallaufzeit von einen zum anderen Ende eines Kabels (im jeweiligen Aderpaar).

Durchführung des Tests

Stellen Sie sicher, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist.
Wählen Sie den Test Signallaufzeit und starten Sie das Gerät. Sobald des Nebengerät erkannt und die Messung beendet ist, können Sie das Ergebnis ablesen, zusammen mit einer Pass/Fail Aussage und Grenzwert. Sie haben nun folgende Alternativen zur Auswahl:

ESC Taste Rückkehr zum Hauptmenu für Einzeltest
TEST Test wiederholen



Ergebnisseite Signallaufzeit

Merke: *Wenn kein Nebengerät angeschlossen ist, unterbricht der Test für eine Sekunde, um dann weitergeführt zu werden. Für einen gültigen Test hat in diesem Fall das Kabel-ende offen zu sein.*

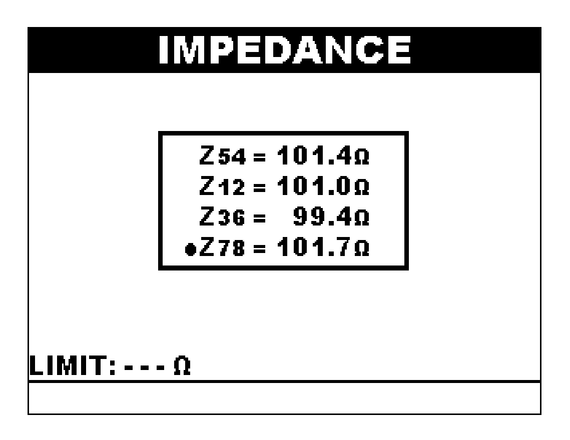
5.3.13 IMPEDANZ

Die Impedanz ist ein Merkmal des Kabels. In einer hochfrequenten Übertragungsstrecke müssen alle Impedanzen angepasst sein, um einen guten Datenfluss zu ermöglichen. Jede Änderung der Impedanz auf dem Übertragungsweg erzeugt Reflektionen und verringert die Signalamplitude am Empfänger.
Veränderungen in der Impedanz haben ihre Ursachen in falschen oder schlechten Kabeln, Verbindungskomponenten oder Kabelschäden (Biegung, Quetschung).

Durchführung des Tests

Stellen Sie sicher, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist.
Wählen Sie den Test Impedanz und starten Sie das Gerät. Sobald des Nebengerät erkannt und die Messung beendet ist, können Sie das Ergebnis ablesen, zusammen mit einer Pass/Fail Aussage und, wenn angegeben, einem Grenzwert. Sie haben nun folgende Alternativen zur Auswahl:

ESC Taste	Rückkehr zum Hauptmenu für Einzeltest
TEST	Test wiederholen



Ergebnis einer Impedanzmessung

Merke: *Das Gerät führt die Messung auch ohne angeschlossenes Nebengerät durch. Für diesen Fall ist allerdings sicherzustellen, dass mit Wellenwiderstand abgeschlossen wird.*
Zur Durchführung des Tests ist eine Kabellänge von mehr als 5m erforderlich. Bei kürzern Kabeln erscheint ein entsprechender Warnhinweis.

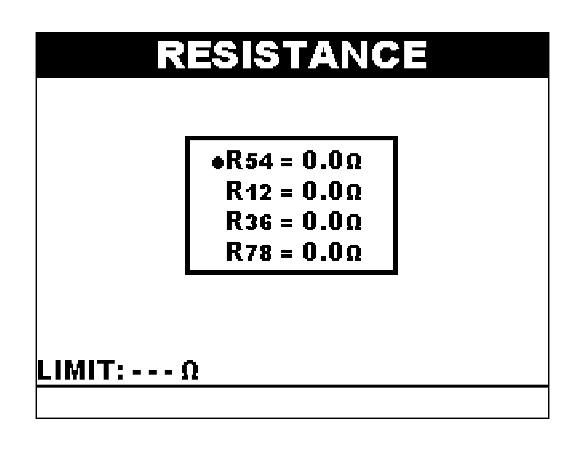
5.3.14 DC WIDERSTANDSMESSUNG

Die Prüfung des DC-Widerstandes soll sicherstellen, dass der Schleifenwiderstand (Summe des Widerstandes von Hin- und Rückleitung) in einen Aderpaar innerhalb der Grenzen liegt.

Durchführung der Messung

Vergewissern Sie sich, dass das Nebengerät am anderen Ende des zu untersuchenden Kabels angeschlossen ist.
Wählen Sie die Betriebsart Widerstand und starten Sie den Test. Wenn das Nebengerät angeschlossen war und der Testzyklus abgeschlossen ist, wird Messergebnis und - sofern Grenzen eingegeben wurden - auch eine Pass-/Fail-Aussage im Display angezeigt. Es besteht nun die Wahlmöglichkeit zwischen:

ESC - Taste Rückkehr zum Hauptmenu Einzeltest
TEST Wiederholung des letzten Tests



Ergebnisanzeige einer DC-Widerstandsmessung

Merke: *Wenn innerhalb einer Sekunde kein angeschlossenes Nebengerät erkannt wurde, fährt das Instrument mit der Prüfung fort. In diesem Falle ist für den richtigen Abschluss am Ende des Kabels zu sorgen. Bei der Widerstandsmessung: Kurzschluss).*

5.4 SCOPE FUNKTION

5.4.1 HINTERGRÜNDE VON TDR UND TDNEXT

Die Scope-Funktion ist ein sehr leistungsfähiges Werkzeug für die Fehlersuche und Fehleranalyse. Sie basiert auf einer Darstellung von Ereignissen in einem Amplituden/Zeitdiagramm. Nach dem Aussenden eines Prüfpulses in die Leitung werden reflektierte Signale an Annomalien im Kabel zurückgeworfen. Anomalien entstehen durch unangepasste Impedanzen, beschädigte Kabel, falsche Terminierungen oder einfach offene oder kurzgeschlossenen Kabelenden. Die Form der Echos gibt Aufschluss über den Fehler.
Wenn die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Pulses im Kabel bekannt ist, kann leicht auf die Position der Schadstelle geschlossen werden, da der Puls die Strecke bis zur Schadstelle genau zweimal durchläuft.
Zwei Hauptfunktionen stehen zur Verfügung im SCOPE Menu: TDR und TDnext.
TDR wird allgemein gesagt für die Suche nach Impedanzproblemen im Aderpaar verwendet. Es ist möglich, die Art der Impedanzstörung und deren Ort festzustellen.
TDnext hilft bei der Suche nach Ursachen für hohes Übersprechen .

Einige typische TDR und TDnext Bilder sind hier zusammengefasst und kommentiert.

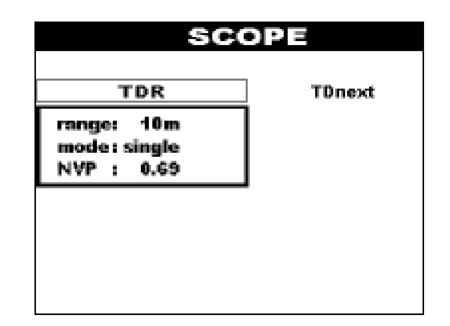
Situation	Kommentar	TDR Display
Offenes Kabel, Leitungsbruch, falscher Abschlusswiderstand usw. (in kurzer Entfernung) $Z_{anom}>Z_{cable}$	Der Puls wird an der Anomalie reflektiert. Falls die Ausgangsimpedanz des Gerätes nicht zu der des Kabels passt, sind auch mehr als eine Reflektion zu beobachten. **Merke:** Kabellänge und Kabelqualität sind auf diese Weise überprüfbar.	
Offenes Kabel, Leitungsbruch, falscher Abschlusswiderstand usw. (in großer Entfernung) $Z_{anom}>Z_{cable}$	Der Puls wird an der Anomalie reflektiert. Durch die größere Verstärkung bei großer Entfernung speziell für höhere Frequenzen wird die Breite des Pulses größer und die Amplitude geringer. **Merke:** Kabellänge und Kabelqualität sind auf diese Weise überprüfbar.	
Kabelkurzschluss am fernen Ende, falscher Abschlusswiderstand (bei mittlerer Kabellänge) $Z_{anom}<Z_{cable}$	Der Puls wird komplett reflektiert und zusätzlich an der Anomalie invertiert. **Merke:** Kabellänge und Kabelqualität sind auf diese Weise überprüfbar.	
Problem am Einspeisepunkt	Ein Teil des Signales wird nahe beim Einspeisepunkt zurückgeworfen. Das gezeigte Bild wurde durch ein schlecht montiertes 1m langes Patch-Kabel erzeugt.	
Richtiger Abschluss, keine Anomalien im Kabel	Der Puls wandert ohne Reflektionen durchs Kabel. Und falls die Leitung richtig terminiert ist, gibt es auch am Ende keine Reflektionen.	

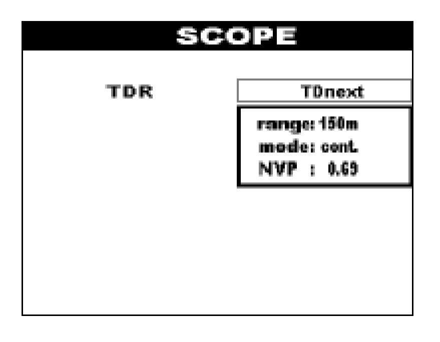
Großes Problem mit Crosstalk	Ein starkes eingekoppeltes Signal erscheint auf einem benachbarten Aderpaar, hervorgerufen durch nicht angepasste Verbindungselemente	
Split pair, (Ader eines Nachbarpaares)	Sehr starkes Übersprechen in das Nachbarpaar, hervorgerufen durch Split Pair, die Verwendung einer Ader, die eigentlich zu dem Nachbarpaar gehört)	

5.4.2 DER SCOPE TEST

Das Scope Hauptmenu

Im Scope Hauptmenu kann der Bediener zwischen der Messung TDR und TDnext (Auswahl über Links-/Rechts-Taste) wählen. Unter der ausgewählten Funktion können die zugeordneten Parameter abgelesen werden. Der ausgewählte Parameter ist unterstrichen und über Auf-/Abwärts-Taste wählbar, über Rechts-/Links-Taste einstellbar.
Der Test beginnt mit Drücken der ENTER-Taste. In Betriebsart TDR werden alle 4 Paare getestet. In Betriebsart TDnext prüft das Gerät alle sechs Crosstalk-Kombinationen.





Auswahlmenu SCOPE - TDR und TDnext

Parameter im Scope Menu

Ber	Messbereich für die interessierende Entfernung eingeben. Das Messinstrument generiert dementsprechend einen optimalen Messpuls. Die richtige Bereichswahl vergrößert die Klarheit und Auflösung des Ergebnisses.
Modus	Einzel wird normalerweise eingestellt (nur eine Messung). Im Dauerbetrieb wird kontinuierlich gemessen, bis die STOP-Taste gedrückt wird. Sinnvoll bei der Suche nach temporären Fehlern, schlechten Kontakten, Bruchstellen mit intermittierendem Kontakt usw.
NVP	Eingabe des NVP-Faktors. Bei Lieferung oder nach einem Geräte-Reset wird der zum Kabel gehörende NVP-Faktor verwendet. Dieser kann hier modifiziert werden.

Scope Ergebnis-Anzeige

Als Ergebnis einer TDR-Messung wird eine TDR Grafik, bestehend aus Amplitude über der Distanz, präsentiert. Amplitude und Distanz erscheinen außerdem am unteren Rand nochmals in Zahlen für die jeweilige Cursorposition. Die Angabe der Amplitude ist in Prozent des Nennpulses (in ein 100Ω-Kabel).
Folgende Alternativen werden nun angeboten:

ESC Taste	Rückkehr zur Scope-Menu-Seite
Nächst.Paar	Betrachtung des Graphen für das nächste Pärchen
Links-/Rechts-Taste	Bewegt den Cursor nach links und rechts, um für verschiedene Frequenzen die Amplituden anzuzeigen
STOP	Im Dauer-Modus: Messung anhalten

Als Ergebnis einer TDnext-Messung wird eine TDnext-Grafik, bestehend aus Crosstalk über der Distanz, präsentiert. Amplitude und Distanz erscheinen außerdem am unteren Rand nochmals in Zahlen für die jeweilige Cursorposition. Die Angabe der Crosstalk-Amplitude ist in Prozent des Nennpulses (in ein 100Ω-Kabel).
Folgende Alternativen werden nun angeboten:

ESC Taste	Rückkehr zur Scope-Menu-Seite
Nächst.Paar	Betrachtung des Graphen für das nächste Pärchen
Links-/Rechts-Taste	Bewegt den Cursor nach links und rechts, um für verschiedene Frequenzen die Crosstalk-Amplituden anzuzeigen
STOP	Im Dauer-Modus: Messung anhalten

5.5 AUTOTEST MESSUNG

Die Betriebsart Autotest ist die schnellste und einfachste Art, um LAN-Kabel zu testen und zu zertifizieren. Mit nur einem Startbefehl läuft ein vordefiniertes Testprogramm ab. Alle Tests, die für die die Verifizierung einer Installation benötigt werden, werden durchgeführt. Die Prüfung aller nach CAT 6 vorgeschriebenen Tests dauert weniger als 60 Sekunden.

Der vorprogrammierte Testablauf hängt von gewählten Autotest-Typ ab.
Der zugrundeliegende Standard, der Kabeltyp und die Testabfolge werden im Standard-Menu eingegeben (siehe Kapitel 5.6.).

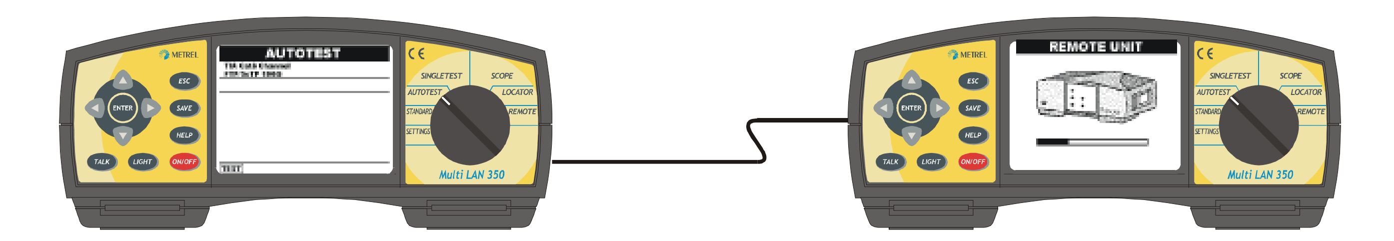
5.5.1 KOMPLETTER NEAR END - FAR END AUTOTEST

Es stehen drei Arten von Autotest zur Verfügung:

Autotest Typ	Beinhaltete Tests	Gerät auf der entfernten Seite
Kompletter Autotest	Führt ALLE ausgewählten Messungen aus (Menu Einstellungen)	Gerät MultiLAN 350
Near End Autotest	Alle ausgewählten Messungen außer: Remote NEXT Remote PSNEXT Remote ACR Remote PSACR Rückflußdämpfung	Nebengerät MultiLAN 350 RU
Far End Autotest	Führt die folgenden Messungen durch, falls aktiviert: Remote NEXT Remote PSNEXT Remote ACR Remote PSACR Rückflußdämpfung am fernen Ende	

Um einen kompletten Kabel-Test durchzuführen muss NEXT, PSNEXT, ACR, PSACR und die Rückflussdämpfung auf beiden Seiten des Kabels gemessen werden.
Während der Tests vom fernen Ende aus agiert das Gerät am fernen Ende als Haupt-Messgerät und das Gerät am nahen Ende als Nebengerät (Terminierung des Kabels usw.).

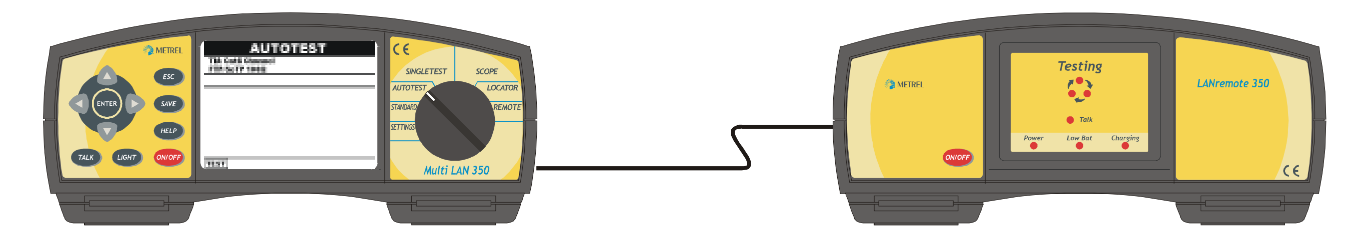
Kompletter Kabel-Test unter Einsatz von zwei Multi LAN 350



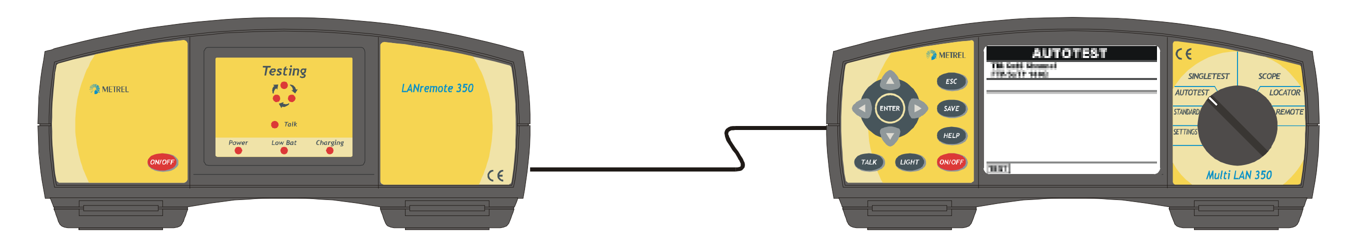
Alle Tests vom fernen Ende aus können durchgeführt werden. Nach der Beendigung der Tests werden die Ergebnisse über das geprüfte Kabel auf das Hauptgerät gesandt und dem Benutzer im Display präsentiert.
Das Multi LAN 350, das am fernen Ende angeschlossen ist, muss eingeschaltet sein und der Wahlschalter ist auf die Position REMOTE zu stellen.
So kann ein kompletter Test ohne den Wechsel der Messgeräte durchgeführt werden. Der Speicher eines jeden Gerätes hat getrennte Bereiche für die Near End und Far End messungen. Im Verlaufe eines Autotest werden die Daten dann in die entsprechenden Speicherbereiche abgelegt.

Umfassender Kabel-Test mit dem Nebengerät MultiLAN 350 RU am fernen Ende
Wenn man mit dem Nebengerät MultiLAN 350 RU arbeitet, besteht ein kompletter Test aus zwei Schritten:

Schritt 1. Near End Autotest



Schritt 2. Tausch der beiden Geräte, anschließend Autotest am fernen Ende



Eine unmittelbare Abfolge der beiden Tests ist nicht erforderlich. Der zweite Schritt kann zu beliebiger Zeit später gemacht und gespeichert werden.

Jedes der Geräte hat zwei getrennte Bereiche für die Near End und Far End Tests. Die gespeicherten Ergebnisse aus Near End und Far End Tests aus den entsprechenden Speichern werden anschließend zusammengeführt zu einem kompletten Autotest.

5.5.2 AUSWAHL DES AUTOTEST-TYPS

Nachdem die Autotest-Funktion aktiviert ist mit Hilfe des Wahlschalters, erscheint das Autotest-Hauptmenu:
Der gewählte Prüfstandard und die Kabelbezeichnung erscheinen im oberen Teil der Anzeige.

AUTOTEST
TIA Cat6 Channel
FTP/ScTP 100Ω

TEST NEAR TEST FAR

Autotest Haupt-Menu bei Verwendung eines Nebengerätes MultiLAN350 RU. Des passende Typ kann mit den Auf-/Abwärts-tasten gewählt und mit ENTER bestätigt werden

TEST NEAR: Messen am nahen Ende
TEST FAR: Messen am fernen Ende

AUTOTEST
TIA Cat6 Channel
FTP/ScTP 100Ω

TEST

Autotest Haupt-Menu bei Verwendung von zwei MultiLAN350. Alle Tests werden ohne Wechsel der Instrumente durchgeführt.

5.5.3 DURCHFÜHRUNG DES TESTS

Stellen Sie sicher, dass das Nebengerät am anderen Ende des Kabels angeschlossen ist und die richtigen Autotest-Parameter programmiert sind (Standard, Kabeltyp, Autotest-Modus).
Drücken Sie die ENTER-Taste und starten Sie den Test. Wenn die beiden Messgeräte sich verständigt haben, werden die ausgewählten Tests nacheinander durchgeführt. Während des Testablaufs sehen Sie im Display Hinweise und Warnungen zu den Tests.

Lesen Sie bitte auch die Abschnitte 5.8 und 5.11 bezüglich Arbeit mit dem Messgerät und dem Nebengerät am anderen Kabelende.
Am Ende erhalten Sie als Ergebnis eine Gesamt-Pass/Fail-Entscheidung und die Information zur geringsten Restspanne bezüglich der vom Standard vorgegebenen Fehlergrenze (siehe Abschnitt 5.2.2).

Sie haben nun folgende Alternativen zur Wahl:

TEST	Autotest erneut starten
ESC	Rückkehr zur vorherigen Menubild
Auf-/Abwärts	Auswahl eines Ergebnisses
ANZEIGE	Das gewählte Messergebnis wird mit allen Details gezeigt. Diese Menuseite entspricht derjenigen beim Einzeltest.
SPEICHERN	Speichert den Autotest

AUTOTEST
TIA Cat6 Channel
UTP 100Ω

HEADROOM: 0.9dB	FAIL
↑POWER SUM NEXT	PASS
NEXT	PASS
POWER SUM ELFEXT	FAIL
REMOTE POWER SUM ELFEXT	FAIL
ELFEXT	FAIL
REMOTE ELFEXT	FAIL
↓RETURN LOSS	FAIL

TEST VIEW

Autotest-Ergebnis-Übersichtsmenu

5.6 EINSTELLUNGEN ZU KABEL UND AUTOTEST

Die Auswahl des Standard für Test und Kabel und die Programmierung des Autotest-Ablaufes erfolgen im Test Standard Menu.

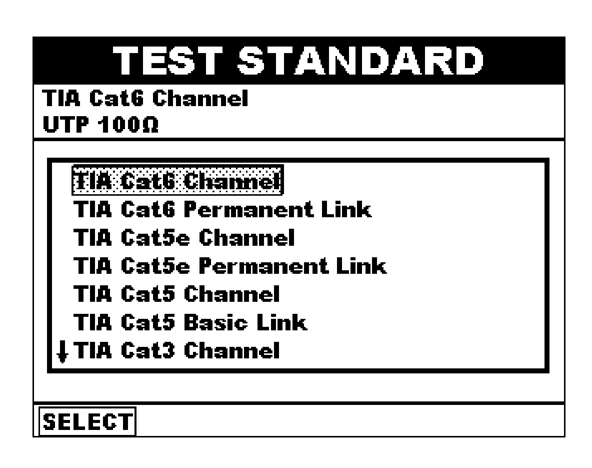
Für jeden Kabeltyp sind Tabellen hinterlegt. Es sind Parameter und Grenzwerte, aus denen das Gerät dann die passenden Tests (für Einzel- und Auto-Test) und die richtigen Pass/Fail Entscheidungen erzeugt.

Im Autotest-Menu kann individuell für jeden Test entschieden werden, ob er in der Testsequenz ausgeführt werden soll oder nicht.
Die Tests mit den vom betreffenden Standard vorgegebenen Grenzwerten sind herstellerseits aktiviert. Testschritte, bei denen der Standard keine Grenzwerte vorsieht, sind nicht aktiviert.
Im Anhang 2 finden Sie eine Tabelle mit den vorprogrammierten Standards und Kabeltypen. Die frequenzabhängigen Grenzwerte sind wegen der Übersichtlichkeit nur für einige typischen Frequenzen gelistet. Im Instrument sind aber natürlich die Gesamtkurven gespeichert.

5.6.1 AUSWAHL DES TESTSTANDARDS

Wählen Sie mit Hilfe des Wahlschalters das Menu TESTSTANDARD. In den oberen Zeilen sehen Sie die aktuelle Einstellung, Teststandard und Kabeltyp. Es stehen nun folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

Auf-/Abwärts — Wähle einen anderen Teststandard
Enter — Wechsle in das Menu für Kabeltypen



Hauptmenu Teststandard

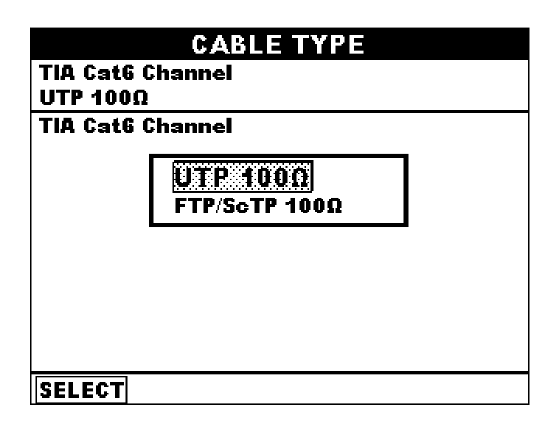
5.6.2 AUSWAHL DES KABELTYPS

Die mit dem Standard in Zusammenhang stehenden Kabeltypen können hier aus einer Vorschlagsliste gewählt werden.

In den oberen Zeilen sehen Sie den aktuell gewählten Standard und Kabeltyp. Sie können nun wählen:

ESC Taste — Rücksprung ohne Änderungen zum Menu Test Standard

Auf-/Abwärts Wähle einen anderen Teststandard
Enter Wähle das Menu Kabeltyp

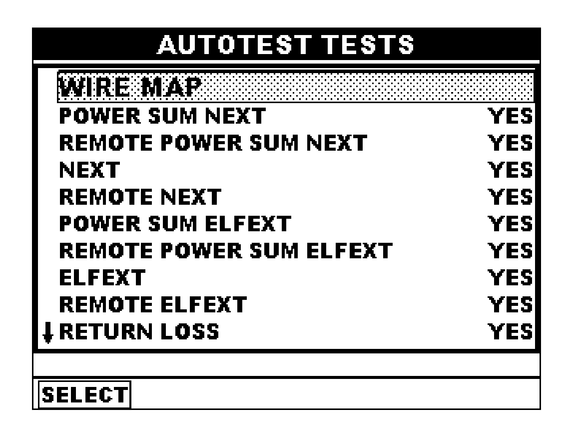


Menu Kabeltyp

5.6.3 AUTOTEST SEQUENZ-EINSTELLUNG

In diesem Menu wählen Sie die Tests aus, die in der Autotestsequenz abgearbeitet werden sollen. Alle aktiven Test werde angezeigt und per einfacher Eingabe ab- oder zugeschaltet.
Voreingestellt sind alle diejenigen Tests aktiv, die von Seiten des Standards Grenzwerte mitbringen.

ESC Taste Rücksprung ohne Änderungen zum Menu Test Standard
ENTER Rückkehr zum Menu Test Standard mit Speicherung der Änderungen
Auf-/Abwärts Auswahl des Tests
Links/Rechts Setze den aktuellen Test auf aktiv (YES) oder inaktiv (NO)



Menu Autotest-Sequenz

Merke: *Alle drei Menus müssen mit ENTER! bestätigt werden, um die neuen Einstellungen zu übernehmen!*
Die Voreinstellungen können wiederhergestellt werden im Menu Einstellungen oder über das Menu Autotest Sequenz entsprechend Anhang 2 (Tests mit Grenzwerten YES, solche ohne NO).

5.7 TALK & TRACE INTERFACE

Im Messgerät und Nebengerät ist die Möglichkeit vorgesehen, voll duplex über die zu messende Leitung zu kommunizieren, unabhangig von der Länge und Dämpfung des Kabels.
Dieselbe Ausrüstung kann auch für die Kabelidentifizierung verwendet werden. Wenn eine Kommunikationsgegenstelle erkannt wird, erfolgt auf beiden Geräten ein kurzer BEEP. Der Einsatz der Kopfhörer ist dafür nicht notwendig.

5.7.1 EINRICHTEN EINER SPRECHVERBINDUNG

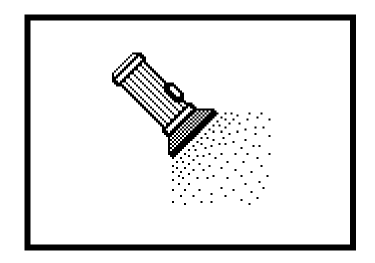
Das Sprechset muss auf beiden Seiten mit dem Gerät bzw. Nebengerät und diese mit dem zu prüfenden Kabel verbunden sein. Sobald die Talk&Trace-Taste gedrückt ist, unabhängig von der aktuellen Messfunktion (außer in den Funktionen Remote und Locator), versuchen die Geräte untereinander Kontakt aufzunehmen und zeigen das durch durch die Meldung "Searching for Remote" auf der Menuseite Remote Finder.
Sobald die Verbindung hergestellt ist, erscheint "Talking" und die Unterhaltung kann beginnen. Auf dem Nebengerät leuchtet ersatzweise die TalkLED.
Im Falle einer Unterbrechung, z.B. um zum nächsten Stecker im Patch Panel zu wechseln, geht des Gerät sofort wieder auf die Suche nach einer Gegenstation (Meldung 'Searching for Remote', weiter wie oben).

5.7.2 ABBRUCH DER GEGENSPRECHVERBINDUNG

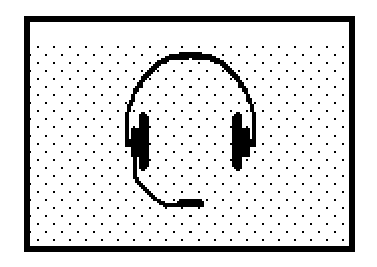
Die Verbindung kann jederzeit durch Drücken der TALK-Taste oder ESC-Taste beeendet werden. Das Gerät kehrt in den Zustand vor der Aufnahme der Kommunikation zurück.

5.7.3 KABELSUCHE

Die Vorgehensweise aus den Abschnitten 5.7.1 und 5.7.2 kann auch für die Kabelidentifizierung, z.B. am Patch Panel, in der Computerzentrale, genutzt werden. Der Einsatz der Kopfhörer ist dafür nicht erforderlich.



Das ‘Remote Finder’ Symbol



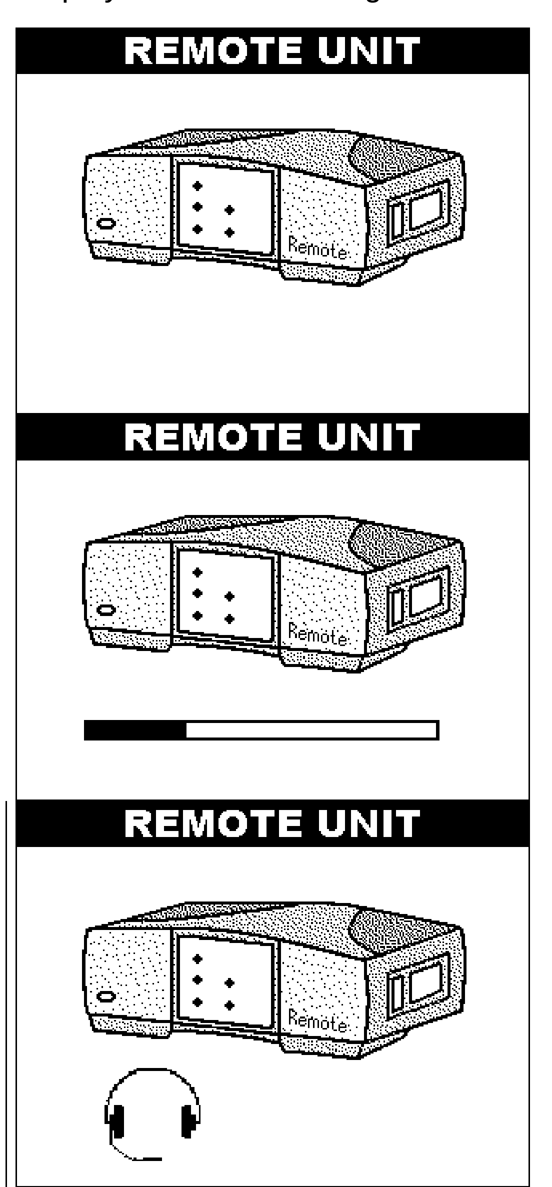
Das ‘Talking' Symbol

Merke: *Mindestens ein Aderpaar muss eine Verbindung herstellen können, um die Kommunikation zu ermöglichen.*

5.7.4 SCHALTERSTELLUNG REMOTE

Mit dieser Stellung des Wahlschalters reagiert ein MultiLAN350 wie ein Nebengerät. Es schließt die zu messenden Leitungen am fernen Ende ab entsprechend den Befehlen eines Hauptgerätes am nahen Ende des Kabels. Hauptvorteil dieser Konfiguration gegenüber der Messanordnung mit MultiLAN 350 und Nebengerät ist die Durchführung auch der Messungen am fernen Ende des Kabels. Der Austausch der Geräte zur vollständigen Durchführung aller Tests entfällt, was natürlich eine Zeitersparnis bedeutet.

Display des auf Remote gestellten Gerätes:



Nebengerät Hauptanzeige

Anzeige Nebengerät im Einsatz.
Befehle vom Hauptgerät werden gerade ausgeführt.

Display-Bild im Nebengerät:
Nebengerät und Hauptgerät sind im Gegensprechbetrieb. Der Bediener am Nebengerät erkennt die Kommunikationsanforderung vom Hauptgerät. Kopfhörer mit dem Nebengerät verbinden, Kommunikation aufnehmen.

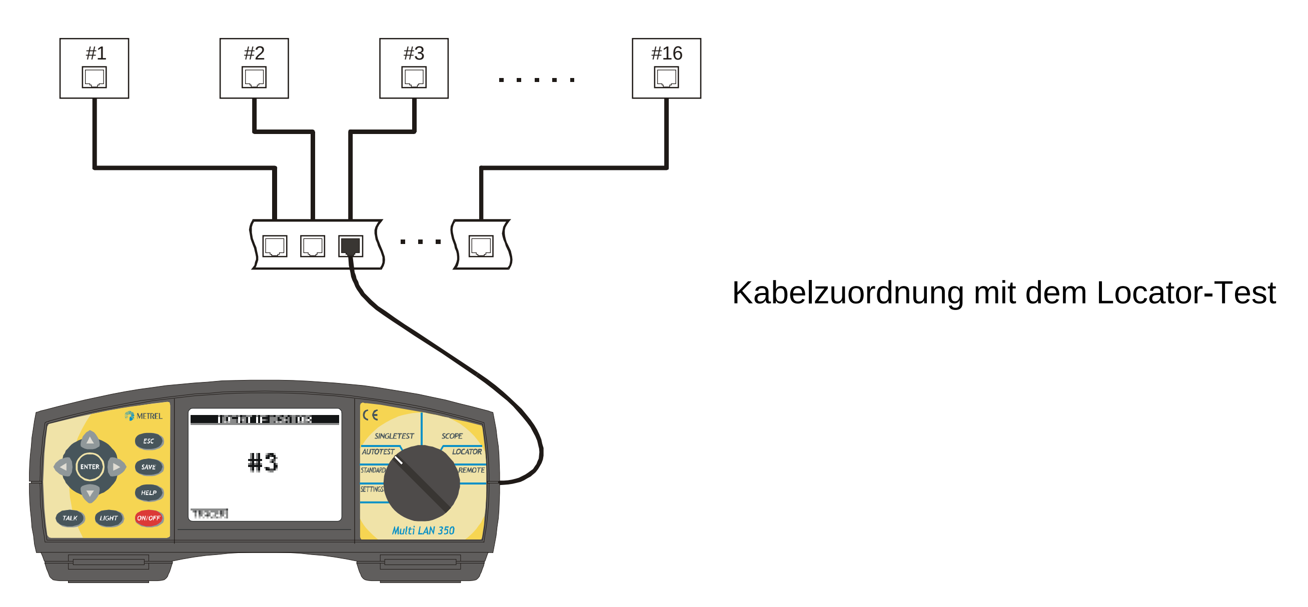
Merke: In der Schalterstellung REMOTE hat die TALK-Taste keine Funktion.

5.8 SUCHFUNKTION

Diese Funktion ist eine große Hilfe bei der Suche nach der richtigen Zuordnung von Leitungen in weit verzweigten Netzen, besonders am Haupt-Patch-Panel, in der Rechner-Zentrale usw.
Das Gerät dekodiert die Adresse (#1 bis #28, Grundausstattung bzw. Option) eines am anderen Ende des Kabels aufgesteckten kleinen Locators.

Durchführung des Tests

Verbinden Sie je einen RJ45-Locator mit den Kabelenden. Der Code ist auf dem Locator aufgedruckt. Wählen Sie am Messgerät die Schalterstellung Locator und verbinden Sie die nahen Enden (z.B. aus dem Patch Panel) mit dem Messgerät. Nun sehen Sie im Messgerät die Nummer des am andern Kabelende angeschlossenen Locators.



Kabelzuordnung mit dem Locator-Test

<u>Merke:</u>
Locator #1 bis #6 kann für Kabel verwendet werden, in denen nur Paar 1 und 3, also die Adern 3,5,4,6 verbunden sind.
Locator #7 bis #12 kann für Kabel verwendet werden, in denen nur Paar 2 und 4, also die Adern 1,2,7,8 verbunden sind.
Für den Einsatz von Locator #13 bis #28 müssen alle Adern verbunden sein.

5.9 SPEICHERUNG VON ERGEBNISSEN

MultiLAN 350 kann bis zu 500 Autotest Reports speichern und für die Betrachtung, Analyse oder den Ausdruck über die LANlink PC Software bereithalten. Die Testreports enthalten alle wesentlichen Daten für die umfassende Verifizierung von LAN-Kabeln. Test-Standards, Kabeltyp, Grenzwerte, Worst Case-Ergebnisse und Sicherheitsspanne bis zur PASS/FAIL-Grenze sind festgehalten. Siehe auch Kapitel IV zu weiteren Informationen über den Testreport.

Die letzten graphischen Ergebnisse werden automatisch in einen vorgesehenen Speicherbereich gestellt und können auf PC gespeichert werden, ehe sie vom nächsten durchgeführten Test überschrieben (!) werden.

5.9.1 SPEICHERUNG DES TESTGRAPHEN

Graphen entstehen bei den Tests:
- NEXT und Remote NEXT,
- PSNEXT und Remote PSNEXT
- ELFEXT und Remote ELFEXT
- Dämpfung
- Rückflussdämpfung und Rückflussdämpfung am fernen Ende
- ACR und Remote ACR
- PSACR und Remote PSACR
- TDR
- TDnext

Die grafischen Testergebnisse werden automatisch in einem speziellen Speicherbereich abgelegt und stehen für die Übertragung auf PC mit Hilfe der LANLink-Software solange zur Verfügung, bis sie durch die Ergebnisse des folgenden Tests überschrieben werden.

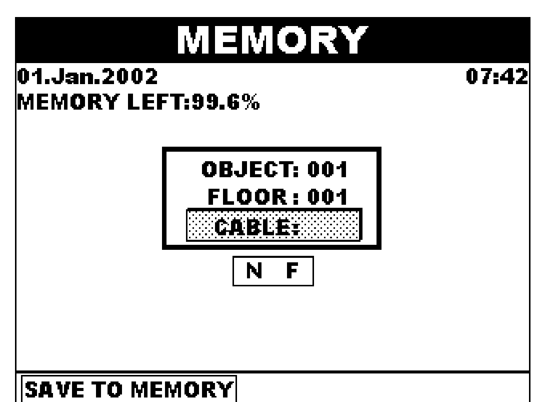
Merke:
Testgraphen gehen verloren, wenn:
- die Batterien leer sind
- die Batterien entfernt werden
- die Batterien gewechselt werden

Zum Download der Daten und Analyse der Graphen siehe Kapitel IV

5.9.2 SPEICHERUNG DER KOMPLETTEN AUTOTEST / NEAR END AUTOTEST / REMOTE AUTOTEST ERGEBNISSE

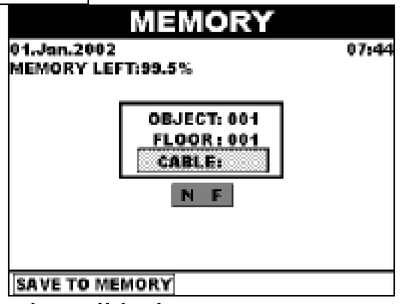
Im SPEICHER Menu des MultiLAN 350 ist die Struktur des Speichers gezeigt. Eine Adresse, die drei numerierte Ebenen bezeichnet, definiert den Testort. Die Bezeichnung der Ebenen, die intern benutzt werden, sind GEBÄUDE, ETAGE, KABEL. Für jeden Messort sind alle drei Adressebenen zur Verfügung, um den Benutzer zur Speicherung in einer möglichst sauberen Struktur zu führen.
Alle Gebäude-, Etagen- und Kabeladressen haben einen Wertebereich von 000 bis 200. Im rechten oberen Eck des Displays können Sie jederzeit den verbleibenden Restspeicher ablesen.
Auf jede mögliche Adresse kann genau ein vollständiger Autotest gespeichert werden. Er kann sich aus den Near End-Messungen und den Far End-Messungen zusammensetzen (Die zu unterschiedlichen Zeiten erfassten Ergebnisse werden trotzdem unter einer Adresse zusammengefasst, um für die vollständige Verifizierung nur die eine Adresse zu haben). Siehe dazu auch Abschnitt 5.5.2 zu den Autotest-Arten.

Mit dem Speichern eines Autotest-Ergebnisses zählt die Kabel-Adresse automatisch um 1 hoch. GEBÄUDE und ETAGE bleiben unverändert, wenn so bestätigt.

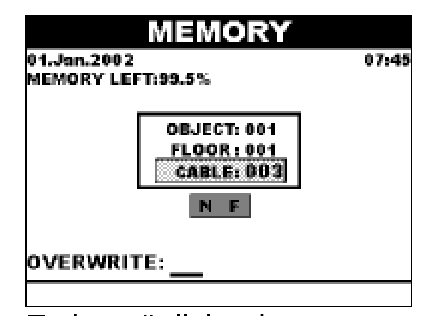


Ein leerer Speicherplatz
Ein kompletter Autotest Near End und Far End, kann hier gespeichert werden

Ein Speicherplatz, in dem schon die Near End-Messung abgelegt ist. Far End kann noch gespeichert werden



Ein voll belegter Speicherplatz



Es ist möglich, einen Speicherplatz zu überschreiben. Überschreiben muss bestätigt werden! **(**mit **YES)**

Die Speicherung - Allgemeines

Nach der Beendigung des vollständigen Near End Autotest oder Remote Autotest drücken Sie die SAVE Taste.
Das Speichermenu wird angezeigt.

Sie können nun wählen zwischen:

Links/Rechts	Verändert die Adresse von KABEL, ETAGE, GEBÄUDE (aktive Adresse ist unterstrichen, die Zahl blinkt). Falls unter dieser Adresse bereits Daten gespeichert sind, erscheint ein Warnhinweis
Auf-/Abwärts	Wechseln zwischen KABEL, ETAGE, GEBÄUDE
SPEICHERN	Speichert die Autotest-Ergebnisse in den gewählten Speicherplatz. Falls dieser Platz bereits besetzt ist und überschrieben würde, wird vorher zur Bestätigung aufgefordert
ESC	Verlassen des Speichermenus ohne Speicherung

Nach der Speicherung gelangt man zurück zum letzten Menu

Merke:
Die Ergebnisse der Autotests werden in ein Flash-Memory gespeichert, benötigen also keine Stromversorgung. Die Daten gehen also nicht verloren, wenn die Batterien entleert sind oder gewechselt werden!

5.9.3 DATENÜBERTRAGUNG VON ERGEBNISSEN ZUM PC

Siehe dazu Abschnitt 5.11.12 und Kapitel 6.

5.10 DAS NEBENGERÄT MULTILAN 350 RU

Das Nebengerät MultiLAN 350 RU wird während der verschiedenen Messungen für die richtige Terminierung des Kabels am fernen Ende benötigt. Es führt Befehle aus, die es über die Leitungen vom Hauptgerät erhält. Sieben LEDs geben Aufschluss über den Zustand des Nebengerätes.
Die Bedeutung der LEDs ist in Abschnitt 2.2.2. beschrieben.

Test-Modus

Während der Ausführung der vom Hauptgerät empfangenen Befehle leuchtet die LED *TESTING*.

Nebengerät an-/ausschalten

Nach dem Einschalten ist die Power LEDs an. Nun folgt das Nebengerät den Anweisungen des Hauptgerätes. Erhält es mehr als 10 min lang keine Anweisungen mehr, schaltet es ab und muss für weitere Tests erneut eingeschaltet werden.

Talk & Trace Betrieb

Eine leuchtende *TALK* LED und ein ca. 1s langer Piepser zeigen, dass Messgerät und Nebengerät verbunden sind. So erkennt der Bediener des Nebengerätes, dass die beiden Geräte verbunden sind und eine Messung beginnen könnte oder dass der Bediener des Hauptgerätes eine Sprachverbindung wünscht (Das Messgerät ist ebenfalls im Talk & Trace Modus). Benutzen Sie jetzt bei Bedarf die Headsets zur Kommunikation. Nachdem das Hauptgerät getrennt oder dessen Talk&Trace-Modus abgeschaltet ist, erlischt die TALK LED.

Batterieentladeanzeige

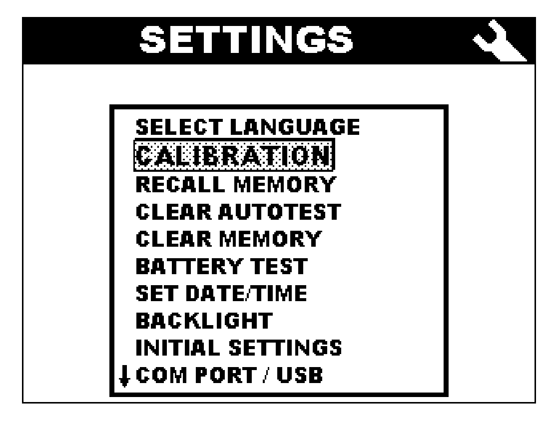
LOW BAT leuchtet, wenn die Batterien entleert und zu schwach für eine einwandfreie Funktion sind. Laden Sie die Akkus oder setzen Sie einen Satz frischer Akkus ein.

5.11 EINSTELLUNGEN

Von diesem Menu aus können eine Reihe Einstellungen vorgenommen werden:

- Wahl der Sprache
- Start einer Kalibrierung
- Betrachtung gespeicherter Daten
- Löschung eigener Autotest-Programmierungen
- Gesamtlöschung des Speichers
- Prüfung der Batterie auf Restenergie
- Setzen von Datum und Uhrzeit
- Einstellen der Hintergrundbeleuchtung
- Setzen des Grundzustandes (Lieferzustand)
- Programmierung eines Rauschfilters
- Fabrikeinstellung
- Programmierung der Schnittstelle

Über die Auf-/Abwärtstasten wird der Menupunkt ausgewählt und mit ENTER bestätigt.



Hauptmenu Einstellungen

5.11.1 AUSWAHL DER SPRACHE

Das Messgerät unterstützt mehrere Sprachversionen (abhängig von der Firmware).

Andere Sprache wählen

Auf-/Abwärts	wählt die Sprache
OK	Auswahl speichern, Menu verlassen
ESC	Menu ohne Änderung verlassen

5.11.2 KALIBRIERUNG

Um maximale Genauigkeit auch über längere Zeit zu halten, kann sich das Messgerät mit Hilfe eines Attenuation Calibration Module selbst kalibrieren.
Um die besten Ergebnisse zu errichen, wird empfohlen, diese Autokalibrierung mindestens einmal pro Monat (bei starker Nutzung des Gerätes einmal pro Woche) durchzuführen. Achten Sie dabei auf eine Raumtemperatur von 20 - 25 °C.

Vorgehensweise bei der Kalibrierung

Verwenden Sie das Attenuation Calibration Module, um Messgerät und Nebengerät miteinander zu verbinden.
Drücken Sie ENTER um die Kalibrierung zu starten. Sie erhalten über das Display eine Bestätigung, wenn die Kalibrierung erfolgreich beendet ist.

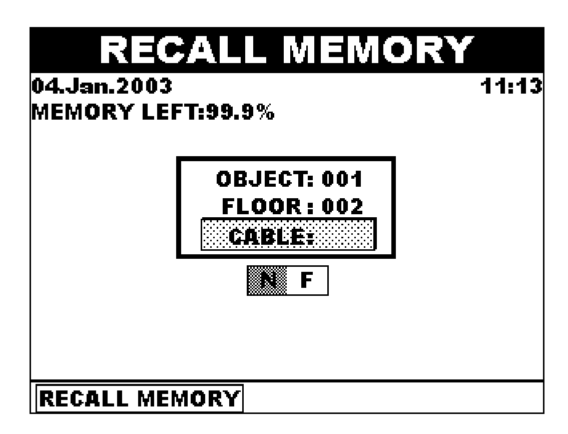
Siehe auch Absatz 2.1.4 mit weiteren Informationen zur Kalibrierung des Messgerätes.

Wichtiger Hinweis
Wenn Sie das Nebengerät wechseln, ***muss*** unbedingt eine Kalibrierung durchgeführt werden!

5.11.3 RECALL AUTOTEST

In dieser Funktion können gespeicherte Autotest-Ergebnisse aufgerufen und angesehen werden. Es stehen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

Links/Rechts	Verändert die Adresse von KABEL, ETAGE, GEBÄUDE (aktive Adresse ist unterstrichen, die Zahl blinkt).
Auf-/Abwärts	Wechseln zwischen KABEL, ETAGE, GEBÄUDE
ESC	Rückkehr zum vorangegangenen Menu
RECALL AUTOTEST	Die Autotest-Ergebnisseite wird aufgerufen (siehe Abs. 5.5.3). Prüfen Sie, ob unter dieser Adresse irgendwelche Daten gespeichert sind (N und/oder F müssen grau unterlegt sein). Wenn das Feld hinter N und F leer ist, befinden sich keine Daten unter dieser Adresse.



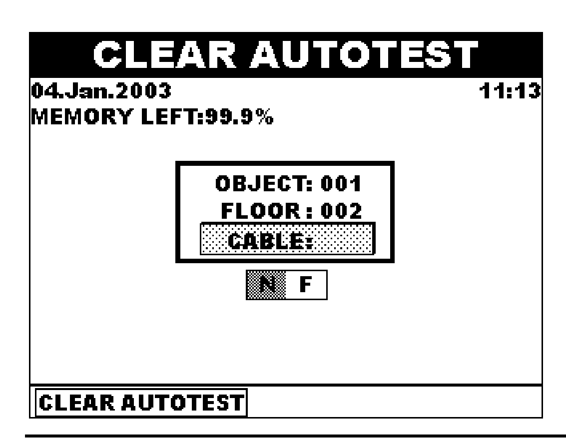
Das Menu Recall memory

Merke:
Graphen können nicht gespeichert werde und sind deshalb auch nicht abrufbar!

5.11.4 CLEAR AUTOTEST

Über diesen Menupunkt können einzelne Autotests gelöscht werden:

Links/Rechts	Verändert die Adresse von KABEL, ETAGE, GEBÄUDE (aktive Adresse ist unterstrichen, die Zahl blinkt).
Auf-/Abwärts	Wechseln zwischen KABEL, ETAGE, GEBÄUDE
ESC	Rückkehr zum vorhergehenden Menu
CLEAR MEMORY	Löscht die Autotest-Ergebnisse.



Menuseite Clear Autotest

5.11.5 SPEICHER LÖSCHEN

An dieser Stelle kann der ganze Speicher mit einem Befehl gelöscht werden. Die Ausführung des Befehles erfolgt auf Drücken der CLEAR-Taste (!). Der Speicherinhalt bleibt erhalten, wenn Sie das Menu mit ESC verlassen.

5.11.6 BATTERIETEST

Dies Menu ermittelt die verbleibende Restladung der Batterie zusammen mit der Batteriespannung.

Merke:

Die angezeigte Abschätzung der Restladung funktioniert nur für NiMH-Akkus in gutem Zustand. Andere Akkutypen oder alte Akkus haben unterschiedliche Spannungs-/Ladekennlinien, weshalb diese Abschätzung in diesen Fällen nicht funktioniert.
Sobald die Battreriespannung unter 6.5V fällt, schaltet das Gerät ab, um unkontrolliertes Verhalten und Fehlmessungen zu verhindern.

5.11.7 DATUM/UHRZEIT SETZEN

Datum und Uhrzeit der Prüfung werden den Messdaten beigefügt und gespeichert.

Einstellung

Sobald die Menuseite geöffnet ist, blinkt der aktuelle, änderbare Wert. Nun hat man die Wahl:

Links/Rechts	zum nächsten oder vorherigen Parameter
Auf-/Abwärts	Auswahl Datum/Monat/Jahr/Stunde/Minute
OK	Bestätigung der Eingabe
ESC	Verlassen des Menus ohne Änderung

5.11.8 HINTERGRUNDBELEUCHTUNG

Nachdem die Menuseite geöffnet ist, hat man folgende Auswahl:

Links/Rechts	Wechseln zwischen den angebotenen Modi
OK	Auswahl speichern und Menu verlassen
ESC	Menu ohne Veränderung verlassen

Zwei unterschiedliche Modi sind verfügbar:

AutoOff mode	die Hintergrundbeleuchtung schaltet nach 20 s aus
Normal mode	kein automatisches Ausschalten

Um den Batteriestromverbrauch niedrig zu halten, wird des Modus **AutoOff empfohlen**.

5.11.9 RAUSCHFILTER

Starke Störungen in der Umgebung beeinflussen die Messgenauigkeit. Sie führen oft zu folgenden Ergebnissen:

- dauernde Fehler (meist bei NEXT und ELFEXT)

- eine zu geringe Spanne zur Fehlergrenze wird gemessen
- man sieht Spitzen in den Graphen

Typische Störungsquellen sind:
- eingeschaltete elektrische oder elektronische Geräte in der Nähe der LAN-Kabel
- ein aktives Netzwerk in z.B. parallel liegenden Kabeln oder auf demselben Patch Panel
- andere HF- Signalquellen nahe bei den LAN-Leitungen (Kabel-TV, xDSL, …)

Um die Ergebnisse zu verbessern, sollte man eine oder alle der folgenden Massnahmen ergreifen:
- Verwenden Sie einen der zwei eingebauten Filter
- Suchen Sie den Störer und schalten ihn für die Dauer der Messung ab

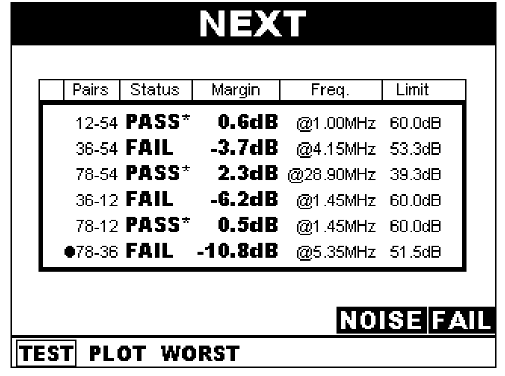
Das Messinstrument prüft vor Beginn der Messung , ob starke Störungen vorhanden sind.
Zwei Filter sind im Gerät vorhanden:

No beide Filter sind ausgeschaltet
Low der Störeinfluss wird durch Mittelung reduziert (zusätzliche Testzeit 10 s)
High der Störeinfluss wird durch Mittelung reduziert (zusätzliche Testzeit 30 s)

Das Menu bietet Ihnen die folgenden Alternativen:

Links/Rechts wählen zwischen der verfügbaren Rauschfiltern
OK Auswahl speichern, Menu verlassen
ESC Menu ohne Änderung verlassen

Die Filterung wird nur dann vorgenommen, wenn MultiLAN ein stark störendes Umfeld entdeckt. Im andern Falle wird die Filterung übersprungen, auch wenn per Menu aktiviert.



Beispiel eines NEXT Messergebnisses mit NOISE-Warnung

Merke:

Bei vorhandenen Störungen sind die Messergebnisse stark beeinträchtigt!
Falls selbst durch Zuschalten der Rauschfilter die Messergebnisse immer noch beeinträchtigt sind, muss die Störquelle gefunden und abgeschaltet werden.

5.11.10 GRUNDEINSTELLUNG

Über dies Menu können die folgenden Parameter initialisiert, d.h. auf die fabrikseitige Grundeinstellung zurückgesetzt werden:

- Test Standard, Kabeltyp, Autotest Tests
- Kontrast

- Hintergrundbeleuchtung
- Sprache
- TDR und TDNext Einstellungen

Gespeicherte Autotest Messdaten bleiben im Speicher erhalten.
Gespeicherte Graphen werden gelöscht

5.11.11 WERKSSEITIGE EINSTELLUNGEN

Das Menu Factory Settings ist geschützt durch Passwort und für den Benutzer nicht zugänglich.

5.11.12 COM SCHNITTSTELLE

In diesem Menu kann die Kommunikationsschnittstelle gewählt werden. Es bestehen die folgenden Wahlmöglichkeiten:

Auf-/Abwärts	zwischen den COM-Port-Wahlmöglichkeiten wechseln
SET	Wahl speichern, Menu verlassen
ESC	Menu ohne Änderung verlassen

Falls möglich, ist die Wahl der USB-Schnittstelle der seriellen RS-232-Schnittstelle vorzuziehen, weil sie wesentlich schneller ist. USB wird ab Windows 95/98 OSR2/NT 4.0. unterstützt.

5.12 HILFEFUNKTION

Die Hilfefunktion kann jederzeit durch Drücken der HELP-Taste aufgerufen werden:

Auf-/Abwärts	Wahl des interessierenden Stichwortes
ENTER, Auf-/Abwärts	mehr Hilfe
ESC	Verlassen des Hilfe-Menus

Hilfe-Bildschirm

```
HELP

Cable wiring standard: TIA568B
 Pair 1:  wire 5 = blue-white
          wire 4 = blue
 Pair 2:  wire 1 = orange-white
          wire 2 = orange
 Pair 3:  wire 3 = green-white
          wire 6 = green
 Pair 4:  wire 7 = brown-white
          wire 8 = brown

Cable wiring standard: TIA568A
 Pair 1:  wire 5 = blue-white
↓         wire 4 = blue
```

Beispiel aus dem Hilfe-Menu

6 LAN LINK SOFTWARE

Multi LAN 350 wird mit einem mächtigen und nützlichen Softwarepaket für Windows-Rechner geliefert und unterstützt:

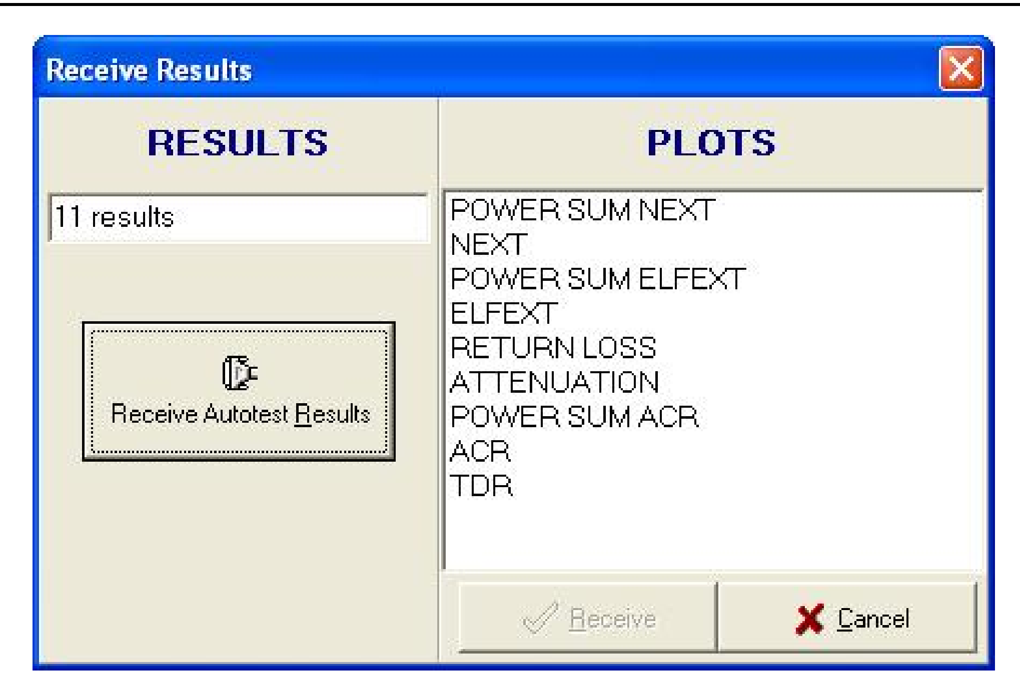
- Download und Betrachtung gespeicherter Autotest-Ergebnisse
- Die Bewertung und Druck unterschiedlicher Ergebnisberichte
- Die Neubenennung bzw. Umbenennung des geprüften Installationsteile
- Download und Betrachtung von Ergebnisgrafiken
- Speicherung von Ergebnissen für die spätere Auswertung

Dies Kapitel vermittelt einen Eindruck über das Softwarepaket LANlink. Nutzen Sie auch das LANlink Hilfe-Menu für weitere Informationen.
Unterstützte Betriebssysteme sind Windows 9x/NT/2000/XP.

Das Eröffnungsmenu ist Ausgangspunkt für alle Aktionen. Es ermöglicht den Zugang zu allen Funktionen über Tasten auf der Werkzeugleiste oder über die Pull-Down Menus.

File	In diesem Menu können Dateien geöffnet, deren Inhalte angesehen, gedruckt, gespeichert und für die Verwendung in anderen Programmen exportiert werden.
Instrument	Über diesen Menupunkt sind die fabrikseitigen Parameter des Instrumentes einsehbar und die gespeicherten Messwerte zum PC zu übertragen.
Configuration	Hier wird die Schnittstelle und die Sprache eingestellt.
Printout heading	Für die Reports können hier anwenderspezifische Daten eingegeben werden (Name des Prüfers, Prüfort, Kommentare).
Help	Hilfe-Menu

Nach der Verbindung des Multi LAN 350 mit einem PC können gespeicherte Grafiken und Autotest-Ergebnisse heruntergeladen werden (Befehl Receive Results).



Fenster Daten empfangen

6.1 ERZEUGUNG VON PRÜFBERICHTEN

Wenn im ***Receive Results*** Fenster die Auswahl ***Receive Measurements*** gewählt wird, erscheint das LANlink Result - Bild.
Folgende Möglichkeiten stehen nun zur Auswahl:

6.1.1 VERGABE VON NAMEN FÜR DIE MESSORTE

Nach dem Öffnen der Datei ist die Speicherstruktur mit den gespeicherten Daten auf der linken Seite des Bildschirmes in Bereich Installation Structure Editor dargestellt. Die Ergebnisse, welche vom Messgerät kommen, tragen für die Messorte zuerst nur Nummern. Durch Klicken auf ein Objekt, die Stockwerks- oder Kabelnummer kann die Ordnungszahl durch einen Namen ersetzt werden. Der Name wird durch Drücken der Eingabetaste gespeichert.

6.1.2 HINZUFÜGEN DER PRÜFER-/PRÜFORT-ÜBERSCHRIFTEN UND KOMMENTARE

Über die Auswahl Operator/Test Site Menu kann der Bediener den Kopf und die Fußzeile der Prüfberichte gestalten. Ein Firmenlogo im BMP-Format kann ebenfalls eingefügt werden.
Über den Menupunkt Comments kann jeder beliebige Text im Kopf des Prüfberichtes eingegeben werden.

6.1.3 AUSWAHL DES TESTREPORT-UMFANGES

Wenn sehr große Installationen geprüft werden, kann der Umfang eines ausführlichen Testreports leicht unübersichtlich werden.
Deshalb kann die Ausführlichkeit in drei Stufen gewählt werden (für Anzeige und Druck):

Ausführlicher Bericht

Der ausführliche Bericht enthält die umfassendste Information über die durchgeführten Messungen (einschließlich der Pass-/Fail-Entscheidungen zu den Messungen, Abstand zum Grenzwert, Ergebnisse und Sicherheiten für einzelne Aderpaare).

Standardbericht

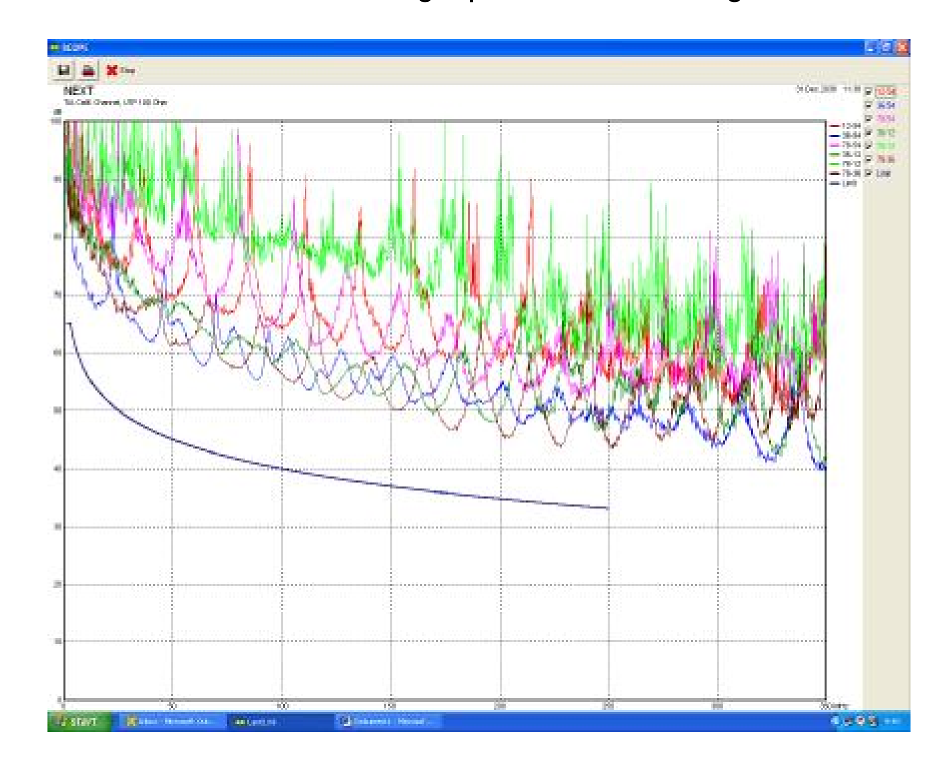
Im Standardbericht sind die Pass-/Fail-Aussagen der durchgeführten Messungen enthalten, dazu der Abstand zur Fehlergrenze für einzelne Aderpaare.

Kurzbericht

Im Kurzbericht sind die Pass-/Fail-Aussagen der durchgeführten Messungen enthalten, dazu der Abstand zur Fehlergrenze für das bzw. die Kabel. Der Kurzbericht ist eine klare und einfache Aussage mit den wesentlichsten Informationen.

6.1.4 BETRACHTUNG VON GRAPHEN

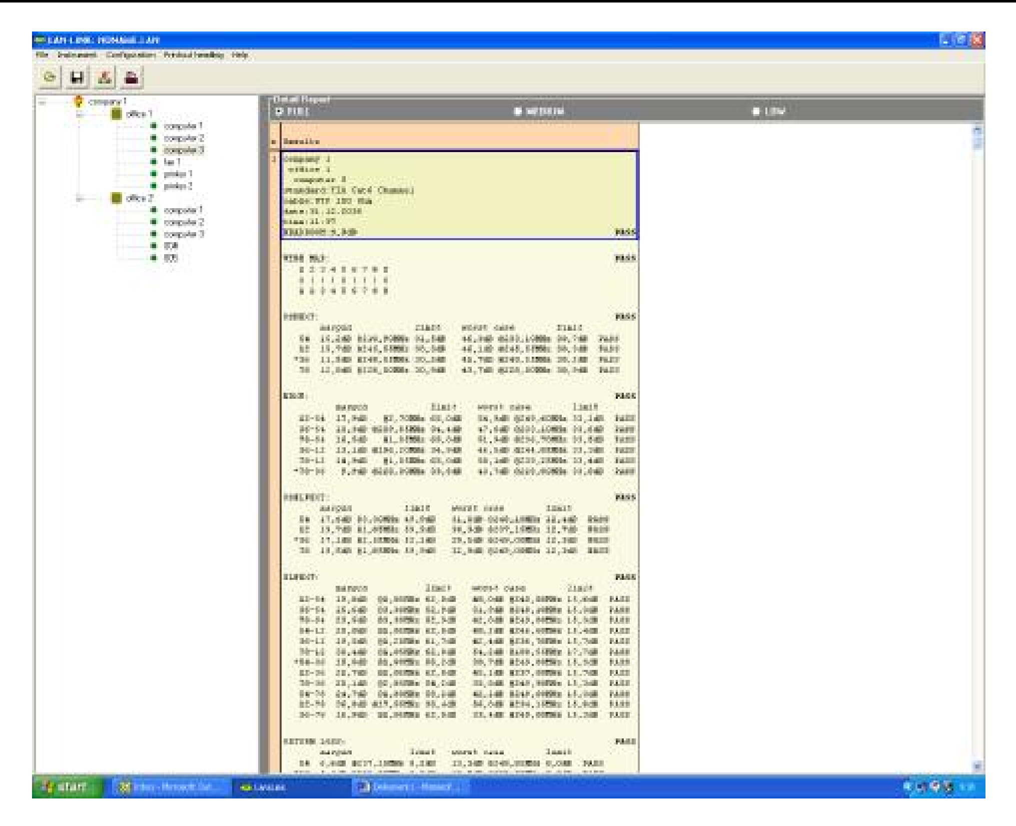
Übertragene Graphen von NEXT, ELFEXT, PSNEXT, PSELFEXT, Dämpfung, Rückflussdämpfung, ACR, PSACR, TDR und TDnext (im Fenster ***Datenübertragung*** auswählen), können in diesem Fenster betrachtet und für den Druck modifiziert werden. Auf der rechten Seite können Paare, benachbarte Paare und Grenzen an- bzw. abgeschaltet werden. Die Graphen enthalten außerdem die Informationen über den zugrunde liegenden Standard und Kabeltyp, Datum und Uhrzeit der Messungen usw.
Von diesem Fenster aus kann die Grafik gespeichert und/oder gedruckt werden.



Typischer Ergebnis-Graph

6.1.5 SPEICHERUNG VON AUTOTEST-ERGEBNISSEN ODER GRAPHEN ZU DOKUMENTATIONSZWECKEN

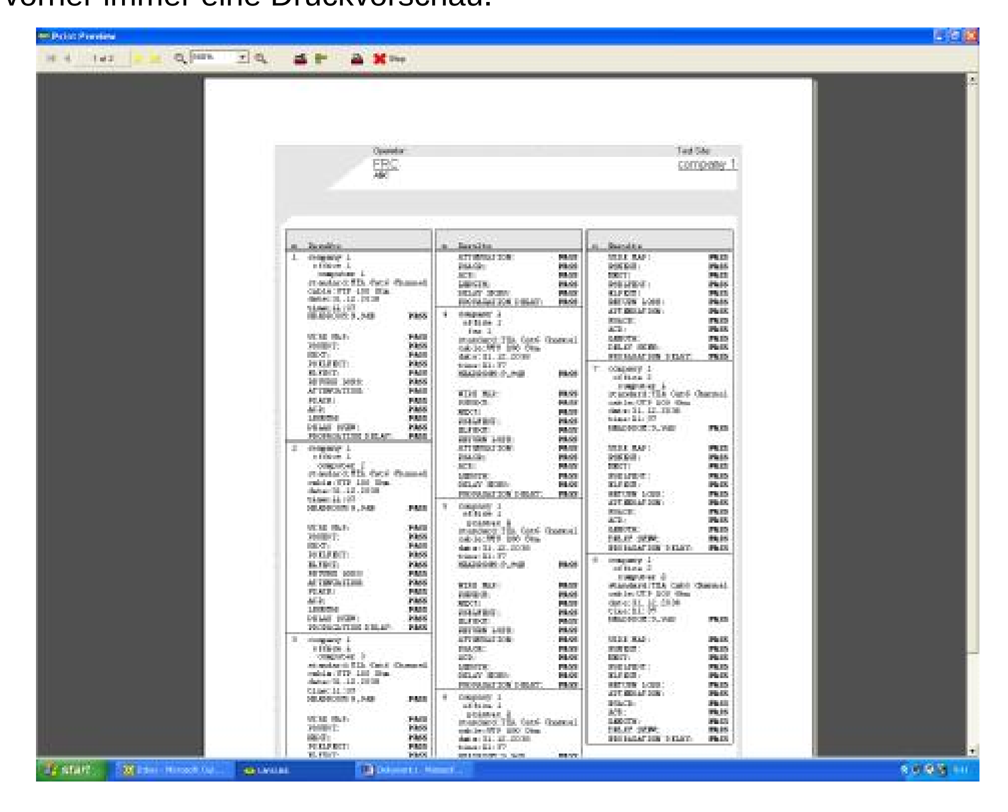
Das vollständige Ergebnis der Autotest (zusammen mit der Struktur der Installation) kann für Dokumentationszwecke gespeichert werden.



Autotest Ergebnisfenster

6.2 AUSDRUCKEN VON TEST REPORTS ODER GRAPHEN

Nachdem der Testreport verändert wurde (Testort eingegeben, Kommentare hinzugefügt, Daten zu der Prüfung eingegeben etc) kann er ausgedruckt werden. Zur Überprüfung erscheint vorher immer eine Druckvorschau.



Druckvorschau des Testreports

7 INDEX